281E

АКАДЕМИЯ НАУК СОЮЗА ССР

МИКРОБИОЛОГИЯ

MICROBIOLOGY

ЖУРНАЛ ОБЩЕЙ, СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ
И ПРОМЫШЛЕННОЙ МИКРОБИОЛОГИИ

ТОМ XIII. ВЫП. 6

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР
МОСКВА

1944

МИКРОБИОЛОГИЯ

Ответственный редактор чл.-корр. Академии Наук СССР Б. Л. Исаченко

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

А. Ф. Войткевич, А. А. Имшенецкий,
Я. И. Раутенштейн, В. Л. Рыжков, В. О. Таусон,
Ф. М. Чистяков, В. Н. Шапошников

MICROBIOLOGY

EDITORIAL BOARD:

A. F. Woitkewich, A. A. Imševnecki,
B. L. Issatchenko (Editor), J. I. Rautenstein,
V. L. Rischkow, W. O. Tausson, F. M. Tchistiakov,
W. N. Schaposchnikov

Адрес редакции: Москва, 71, Б. Калужская, 33,
Институт микробиологии Академии Наук СССР

АКАДЕМИЯ НАУК СОЮЗА ССР

МИКРОБИОЛОГИЯ

MICROBIOLOGY

ЖУРНАЛ ОБЩЕЙ, СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ
И ПРОМЫШЛЕННОЙ МИКРОБИОЛОГИИ

ТОМ XIII

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР
МОСКВА

1944

Printed in Soviet Union

МИКРОБИОЛОГИЯ

Ответственный редактор чл.-корр. Академии Наук СССР Б. Л. Исаченко

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

А. Ф. Войткевич, А. А. Имшенецкий,
Я. И. Раутенштейн, В. Л. Рыжков, В. О. Таусон,
Ф. М. Чистяков, В. Н. Шапошников

MICROBIOLOGY

EDITOPIAL BOARD:.

A. F. Woitkewich, A. A. Imsenecki,
B. L. Issatchenko (Editor), J. I. Rautenstein,
V. L. Rischkow, W. O. Tausson, F. M. Tchistiakov,
W. N. Schaposchnikov

О СИНТЕЗЕ ЭРГОСТЕРИНА ДРОЖЖАМИ

Т. А. Таусон

Среди стеринов, являющихся постоянной составной частью растительных и животных клеток и играющих, повидимому, немаловажную и многообразную роль в жизненных процессах организма [5, 8, 9], эргостерин, синтезируемый в значительных количествах некоторыми видами дрожжей, заслуживает особенного внимания, как провитамин D_2.

Однако, в то время как по химии стеринов, и в частности эргостерина, имеются многочисленные исследования, литература по вопросу биологического синтеза его очень бедна. Правда, имеются экспериментальные данные по применению некоторых мероприятий, позволяющих обогатить дрожжи эргостерином [7, 12, 13], но эти мероприятия не имеют теоретического обоснования, тогда как рационализация процесса накопления эргостерина дрожжами возможна лишь при наличии знаний механизма и условий его биологического синтеза.

В настоящее время представления о путях биологического синтеза стерина, и в частности эргостерина, могут быть сгруппированы вокруг четырех гипотез.

Первая предполагает образование стеринов из высших жирных кислот, вторая — из углеводорода сквалена, третья из каротиноидов и четвертая — из продуктов расщепления сахара. Нельзя не отметить, что ни одна из этих гипотез не имеет достаточных экспериментальных подтверждений, и до самого последнего времени не только не вскрыт механизм биологического синтеза стеринов, но даже и условия их образования изучены не в достаточной мере.

Несомненным, признанным всеми исследователями условием накопления стеринов у дрожжей является повышенная аэрация. Но уже по вопросу о том, существует ли связь между стеринообразованием и азотным обменом, мнения исследователей расходятся. Lüers u. Vaidya [15], Reindel [19], Pontillon [18] считают азот, особенно органический, фактором, усиливающим синтез стеринов.

Maguigan a. Walker [17] утверждают обратное, так как проведенные ими эксперименты по синтезу эргостерина дрожжами показали тормозящее действие аминокислот на процесс стеринообразования.

Действию фосфора на процесс образования стеринов, и в частности эргостерина, у дрожжей внимания совсем не уделялось.

Таким образом, имеющиеся в литературе данные об источниках и путях биологического синтеза эргостерина довольно отрывочны и не систематичны.

Целью настоящей работы является изучение влияния основных компонентов питательной среды на образование эргостерина дрожжами. Нам казалось, что исследование в таком направлении может дать новый материал для понимания вопросов, связанных с проблемой биологического синтеза стеринов.

Экспериментальная часть

Методика

На основании литературных данных и собственных исследований мы пришли к заключению, что образование стеринов не связано непосредственно с размножением клеток, поэтому все данные настоящего сооб-

щения получены в краткосрочных «острых» опытах, проводимых не на полной питательной среде, а только на том субстрате, действие которого желательно было выяснить. Такими субстратами у нас служили растворы сахаров (глюкозы, сахарозы), спиртов, солей, органических кислот и глицеринового альдегида. Влияние азота или фосфора выяснялось на фоне действия сахара. Опыты продолжались 2—3 часа в условиях аэрации с выключением размножения.

Впервые краткосрочные «острые» опыты без размножения клеток применил Brown [10] в 1892 г. при изучении энергии брожения у дрожжей в зависимости от доступа кислорода. Автор выключил размножение дрожжей с помощью большого засева.

В дальнейшем Rubner [20] успешно применял эту методику при изучении физиологии питания дрожжей.

Принцип этой методики был положен и в основу наших опытов, которые проводились следующим образом: дрожжи, выращенные на жидкой питательной среде (пивное сусло 7° Блг.) в возрасте 2—3 суток, после удаления питательной жидкости декантацией тщательно промывались на стеклянном фильтре Шотта № 4 200 мл стерильной водопроводной воды, после отсасывания которой снимались с фильтра с помощью стеклянной лопаточки и слегка прессовались между листами стерильной фильтровальной бумаги. Из свежепрессованных дрожжей брались одновременно навески для определения влажности содержания эргостерина и приготовления дрожжевой суспензии в испытуемом растворе. Е. Н. Одинцовой было установлено [2] и нами проверено, что достаточно уже 4% дрожжей, для того чтобы выключить их размножение в сахаро-фосфатном и сахарном растворах на первые 2—3 часа. Поэтому в дальнейшем нами, как стандарт, употреблялась 4% суспензия дрожжей.

Суспензия готовилась в предварительно простерилизованных сосудах с растворами сахара или другого испытуемого вещества и помещалась в термостат при температуре 28° в условиях повышенной аэрации, создаваемой продуванием через суспензию воздуха.

По окончании опыта дрожжи быстро промывались, отфильтровывались на стеклянном фильтре и слегка отпрессовывались между листами фильтровальной бумаги. Затем брались навески для определения влажности и содержания эргостерина. Эргостерин определялся по методу Heiduschka u. Lindner [14] в модификации Проскурякова [3].

Свежепрессованные дрожжи омылялись 5% спиртовой щелочью. Неомыляемая часть извлекалась петролейным эфиром. После отгонки последнего остаток растворялся в бензоле и производилось определение эргостерина колориметрическим методом.

Для определения брались навески дрожжей в 1 г. Стандартный раствор эргостерина употреблялся в концентрации от 0,001—0,04%. Определения производились в колориметре системы Дюбоска. Содержание эргостерина рассчитывалось в процентах на сухое вещество дрожжей.

Параллельно велись наблюдения под микроскопом за состоянием клеток в контроле и опыте. Результаты микроскопических исследований будут сообщены в отдельной статье. Объектом исследования служили дрожжи Saccharomyces Carlsbergensis.

Синтез эргостерина дрожжами в зависимости от источника углерода

В литературе нет единого мнения о том, какой источник углерода является наиболее благоприятным для синтеза стеринов микроорганизмами. Massengale [16] получил наибольший выход эргостерина у дрожжей на среде с раффинозой, Bilger, Halden [7] — с мальтозой, Maguigan and Walker [17] — с уксуснокислым натрием. Bernhauer u. Patzelt [6], культивируя Aspergillus niger на среде с янтарной кислотой и эти-

ловым спиртом в присутствии небольшого количества сахара (0,25%), наблюдал образование большего количества эргостерина у гриба, чем на среде с чистым сахаром.

Vanghelovici a. Serban [21] считают наилучшим источником углерода для синтеза эргостерина грибом Aspergillus niger глицерин.

Нас интересовал вопрос о том, какое углеродистое соединение при сравнительном испытании ряда веществ окажется наиболее благоприятным для синтеза эргостерина дрожжами.

а) Синтез эргостерина дрожжами в растворе сахаров

В качестве испытуемых сахаров были взяты глюкоза и сахароза как представители моно- и дисахаридов.

После 3-часового опыта дрожжи обрабатывались вышеописанным способом и испытывались на содержание в них эргостерина.

Таблица 1

Синтез эргостерина дрожжами Saccharomyces Carlsbergensis в растворе сахаров

№№ опытов	Источник углерода	Содержание эргостерина в % на сухой вес дрожжей		Прирост эргостерина в %
		до опыта	после опыта	
1	Глюкоза	0,22	0,56	154
2	»	0,25	0,59	136
3	»	0,25	0,55	150
4	Сахароза	0,21	0,55	161
5	»	0,45	1,17	160
6	»	0,22	0,59	168

Условия опыта: 4% суспензия дрожжей в 2% растворе сахара выдерживалась в термостате при 28° в течение 3 часов в условиях повышенной аэрации.

Результаты опытов, приведенные в табл. 1, показывают, что в растворе чистого сахара, без других компонентов среды, синтез эргостерина дрожжами Saccharomyces Carlsbergensis возможен и происходит как на моно-, так и на дисахаридах почти с одной и той же интенсивностью. За 3 часа дрожжи, находившиеся в 2% растворе глюкозы, увеличили количество эргостерина на 136—154%, а в растворе сахарозы — на 161—168%. Колебания в количестве эргостерина от опыта к опыту могут зависеть от состояния исходных дрожжей.

б) Синтез эргостерина дрожжами в растворе спиртов

Halden, Bilger [12] получили довольно значительное увеличение эргостерина в пивных дрожжах при обработке их парами этилового спирта в условиях аэрации. Естественно возникает вопрос, могут ли другие соединения со спиртовой группой служить источником эргостерина или это свойство присуще только этиловому спирту. Для решения этого вопроса нами были испытаны спирты — метиловый, этиловый, бутиловый, изобутиловый, амиловый, изо-амиловый и глицерин. Результаты исследований, представленные в табл. 2, показывают, что из перечисленных соединений все, кроме изо-амилового спирта, могут быть в той или иной степени использованы дрожжевой клеткой для синтеза эргостерина. Наиболее благоприятным источником углерода для биосинтеза эргостерина среди перечисленных алкоголей являются этиловый и бутиловый спирты, обусловливающие повышение количества

эргостерина в дрожжах на 139—144%, т. е. почти такое же, как в случае сахара.

Таблица 2

Синтез эргостерина дрожжами Saccharomyces Carlsbergensis в растворах различных спиртов

№№ опытов	Источник углерода	Содержание эргостерина в % на сухой вес дрожжей		Прирост эргостерина в %
		до опыта	после опыта	
7	Спирт этиловый	0,23	0,55	139
8	» »	0,25	0,59	144
9	» бутиловый	0,41	1	144
10	» »	0,23	0,55	139
11	Спирт изо-бутиловый . . .	0,23	0,33	43
12	» »	0,36	0.56	55
13	Спирт амиловый	0,23	0,25	8,7
14	» »	0,41	0,45	9,8
15	Спирт изо-амиловый	0,36	0,36	0
16	» »	0,23	0,23	0
17	Глицерин	0,41	0,66	60,9
18	»	0,25	0,39	56
19	Спирт метиловый	0,36	0,44	22
20	» »	0,25	0,29	16

Условия опыта: 4% суспензия дрожжей в 1% растворе спиртов выдерживалась в термостате при 28° в течение 3 часов в условиях повышенной аэрации.

Амиловый спирт нельзя считать соединением, способствующим биосинтезу эргостерина, поскольку возрастание последнего в дрожжах, находившихся 3 часа в 1% растворе этого алкоголя в условиях аэрации, не превысило 10%.

Сравнительно небольшое возрастание количества эргостерина вызывает и глицерин (56—60%), а еще меньшее — метиловый спирт (16—22%). Изосоединения, повидимому, используются клеткой для этого процесса труднее, чем нормальные спирты, так как в присутствии изо-бутилового спирта увеличение содержания эргостерина в дрожжах Saccharomyces Carlsbergensis достигало только 43—55%, в то время как в присутствии бутилового спирта оно выражалось 139—144%.

В присутствии изо-амилового спирта биосинтез эргостерина полностью отсутствовал.

в) Синтез эргостерина дрожжами в растворах органических кислот

По литературным данным, плесневые грибы хорошо развиваются на средах с солями органических кислот с малым числом углеродных атомов, как единственным источником углерода.

Vanghelovici a. Serban [21] выращивали Aspergillus niger на средах с солями уксусной, молочной, пировиноградной кислот и при этом определяли эргостерин, накопленный грибом.

Количество эргостерина в сухом мицелии колебалось от 0,58 до 1,45%. Наибольший выход эргостерина был получен на среде с солью пировиноградной кислоты.

Maguigan a. Walker [17] испытывали уксусную кислоту как возможный источник обогащения эргостерином дрожжей и пришли к положительному выводу.

Мы провели сравнительные наблюдения в краткосрочных «острых» опытах над использованием для синтеза эргостерина дрожжами ряда кислот: уксусной, молочной, янтарной, пировиноградной, яблочной.

Все эти соединения употреблялись в виде солей натрия. pH во всех случаях устанавливался равным 6,2. Результаты опытов, представленные в табл. 3, показывают, что в присутствии солей натрия уксусной, молочной, янтарной, пировиноградной и яблочной кислот дрожжи Saccharomyces Carlsbergensis эргостерин синтезируют, хотя количества эргостерина, образовавшегося за один и тот же период времени и при одних и тех же условиях, различны.

Первое место среди испытанных веществ принадлежит пировиноградной кислоте, в присутствии которой возрастание количества эргостерина в дрожжах достигало 225%, в то время как янтарная кислота дала 195%, молочная 160—175%, уксусная 100—104% и яблочная 100—94% прироста количества эргостерина. Таким образом, соли пировиноградной и янтарной кислот оказались наиболее благоприятным источником углерода для синтеза эргостерина дрожжами.

Глицериновый альдегид наряду с солями кислот давал прирост эргостерина до 150%.

Другие альдегиды нами не испытывались.

Таблица 3

Синтез эргостерина дрожжами Saccharomyces Carlsbergensis в растворах органических кислот

№№ опытов	Источник углерода	Содержание эргостерина в % на сухой вес дрожжей		Прирост эргостерина в %
		до опыта	после опыта	
21	Уксуснокислый натрий . . .	0,33	0,66	100
22	» »	0,25	0,52	104
23	Молочнокислый натрий . .	0,20	0,55	175
24	» »	0,20	0,52	160
25	Янтарнокислый натрий . . .	0,20	0,59	195
26	» »	0,23	0,62	195
27	Пировиноградный натрий .	0,20	0,65	225
28	» »	0,20	0,64	220
29	Яблочнокислый натрий . .	0,33	0,66	100
30	» »	0,33	0,64	94
31	Глицериновый альдегид . .	0,20	0,50	150

Условия опыта: 4% суспензия дрожжей в 0,05*M* растворе солей органических кислот выдерживалась в термостате при 28° в течение 3 часов в условиях повышенной аэрации.

Влияние азота на синтез эргостерина дрожжами

О роли азота в процессе биологического синтеза стеринов в литературе единого мнения нет. Некоторые исследователи считают влияние азота, особенно органического, фактором, благоприятствующим образованию стеринов, и связывают процесс образования стеринов с азотистым обменом клетки. Maguigan a. Walker [17] не могли своими опытами подтвердить этот взгляд и получили данные, приводящие к противоположному выводу. По их наблюдениям, аминокислоты не принимают участия в образовании стеринов у дрожжей.

Проведенные нами исследования свидетельствуют о том, что азот не только не является необходимым при синтезе эргостерина дрожжами Saccharomyces Carlsbergensis, но даже тормозит биологический синтез этого вещества (табл. 4).

Дрожжи, суспендированные в 2% растворе сахарозы, через 3 часа пребывания в нем при условии повышенной аэрации обогащались эргостерином на 160%, в случае же прибавления к раствору сахарозы пептона — всего на 11%.

В 1% растворе чистого пептона в тех же условиях дрожжи Sacch. Carlsbergensis эргостерина не синтезировали.

Прибавление к сахарному раствору неорганического азота в виде сернокислого аммония вызывало несколько меньшее по сравнению с пептоном торможение синтеза эргостерина (табл. 4).

Таблица 4

Влияние азота на синтез эргостерина дрожжами Saccharomyces Carlsbergensis

№№ опыта	Питательная среда	Количество эргостерина в % на сухой вес дрожжей		Прирост эргостерина в %
		до опыта	после опыта	
32	Сахароза	0,45	1,17	160
	Сахароза + пептон	0,45	0,50	11
	Сахароза + $(NH_4)_2SO_4$	0,45	0,58	29
	Пептон	0,45	0,45	0
33	Сахароза	0,26	0,69	165
	Сахароза + пептон	0,26	0,29	11,5
	Сахароза + $(NH_4)_2SO_4$	0,26	0,33	27
	Пептон	0,26	0,26	0

Условия опыта: 4% суспензия дрожжей выдерживалась в термостате при 28° в течение 3 часов при повышенной аэрации в 2% растворе сахарозы, в 2% растворе сахарозы + 1% раствора пептона, в 2% растворе сахарозы + 0,2% $(NH_4)_2SO_4$ в 1% растворе пептона.

Итак, полученные данные позволяют заключить, что азот, как органический, так и неорганический, в процессе биологического синтеза эргостерина дрожжами является тормозящим фактором.

Влияние фосфора на синтез эргостерина дрожжами

Если о роли азота в биологическом синтезе стеринов микроорганизмами в литературе имеются некоторые, хотя и противоречивые, данные, то о значении фосфора в этом процессе совершенно неизвестно.

Мы считали целесообразным выяснить влияние фосфора на биологический синтез эргостерина дрожжами такими же сравнительными опытами, какие применяются в случае азота, т. е. учетом образовавшегося в дрожжах эргостерина в растворе чистого сахара и сахара с добавлением фосфатов. Результаты наших опытов представлены в табл. 5.

Таблица 5

Влияние фосфора на синтез эргостерина дрожжами Saccharomyces Carlsbergensis

№№ опытов	Питательная среда	Соединение эргостерина в % на сухой вес дрожжей		Прирост эргостерина в %
		до опыта	после опыта	
34	Глюкоза	0,25	0,59	136
	Глюкоза + фосфаты	0,25	0,44	76
35	Глюкоза	0,21	0,58	176
	Глюкоза + фосфаты	0,21	0,41	95
36	Сахароза	0,23	0,54	135
	Сахароза + фосфаты	0,23	0,37	60

Условия опыта: 4% суспензия дрожжей выдерживалась в термостате при 28° в течение 3 часов при повышенной аэрации в 2% растворе глюкозы и в 2% растворе глюкозы + 0,01 *M* раствора фосфатов pH = 6,2 (оп. 34); в 2% растворе глюкозы и в 2% растворе глюкозы + 0,1 *M* фосфатов pH = 6,2 (оп. 35); в 2% растворе сахарозы и в 2% растворе сахарозы + 0,01 *M* фосфатов pH = 6,2 (оп. 36).

Данные этой таблицы показывают, что прибавление фосфатов в количестве 0,1 или 0,01 *М* как к раствору глюкозы, так и к раствору сахарозы, ограничивает процесс стеринообразования.

Если в растворе глюкозы (оп. 34) через 3 часа мы имели возрастание эргостерина на 136%, то параллельно в этом же растворе с добавлением 0,01 *М* фосфатов количество эргостерина увеличивалось только на 76%.

В опыте 35 в растворе одной глюкозы возрастание эргостерина достигало 176%, а в то же время на глюкозе с фосфатами — только 95%. Такое же явление наблюдалось в опыте 35. В растворе сахарозы дрожжи увеличивали количество эргостерина на 135%, а в присутствии фосфора — только на 60%.

Таким образом, фосфор в процессе биологического образования стеринов следует считать фактором, ограничивающим этот синтез.

Влияние различных катионов на синтез эргостерина дрожжами

Обширная литература, посвященная исследованию разнообразного действия катионов на микробную клетку, в настоящее время еще не имеет данных об участии различных катионов в процессе стеринообразования, хотя общеизвестно, что витамин D в животном организме регулирует процесс минерального обмена, и в первую очередь — фосфорно-кальциевый обмен.

Мы впервые делаем попытку установить, какое участие в биологическом синтезе эргостерина принимают катионы, входящие в значительных количествах в обычные питательные среды. Такими катионами прежде всего являются $Ca^{\cdot\cdot}$, $Mg^{\cdot\cdot}$, $K^{\cdot}$, $Na^{\cdot}$.

Для большей четкости и сравнимости результатов названные катионы были взяты с одним и тем же анионом SO''_4 в виде сернокислых солей.

Действие их выявлялось в «острых» опытах, путем помещения дрожжей в растворы чистого сахара и сахара с добавлением испытуемых солей.

Особое внимание нами было уделено действию $CaSO_4$ как из тех соображений, что кальций связан с физиологической функцией витамина D, так и потому, что литературные данные приписывают существенную роль иону $Ca^{\cdot\cdot}$ в изменении морфологии и жизнедеятельности дрожжевой клетки [1].

Результаты опытов, выясняющих влияние сернокислого кальция на синтез эргостерина дрожжами Sacch. Carlsbergensis, представлены на табл. 6, которая показывает, что на фоне сахарозы прибавление сернокислого кальция сильно стимулировало образование эргостерина. Если через 3 часа в растворе сахарозы количество эргостерина увеличивалось на 185%, то в том же растворе с добавлением 0,01 *М* $CaSO_4$ прирост эргостерина достигал 285%.

То же показал и опыт 38, где мы имели, в тех же условиях, на чистой сахарозе прирост эргостерина до 135% и на сахарозе с $CaSO_4$ — до 204%.

Таким образом, наши опыты подтвердили активность иона $Ca^{\cdot\cdot}$ и показали его участие в процессе биологического синтеза эргостерина. К чему сводится роль $Ca^{\cdot\cdot}$ в процессе стеринообразования, на основании только наших опытов, которые следует рассматривать как предварительные, сказать трудно. Возможно, что ион $Ca^{\cdot\cdot}$ оказывает дегидратирующее действие на клеточные коллоиды, влияя таким образом на энзиматический аппарат, связанный с образованием эргостерина.

Что касается действия других катионов, то оно наблюдалось в аналогичных опытах, при двухчасовом выдерживании дрожжей в аэрируе-

Таблица 6

Влияние $CaSO_4$ на синтез эргостерина дрожжами Saccharomyces Carlsbergensis

№№ опытов	Питательная среда	Содержание эргостерина в % на сухой вес дрожжей		Прирост эргостерина в %
		до опыта	после опыта	
37	Сахароза	0,21	0,60	185
	Сахароза + $CaSO_4$	0,21	0,81	285
38	Сахароза	0,23	0,54	135
	Сахароза + $CaSO_4$	0,23	0,71	204

Условия опыта: 4% суспензия дрожжей выдерживалась в термостате при 28° в течение 3 часов при повышенной аэрации в 2% растворе сахарозы и в 2% растворе сахарозы + 0,01 *M* $CaSO_4$

мом растворе глюкозы без солей и в растворе глюкозы с добавлением $MgSO_4$, $CaSO_4$, Na_2SO_4 или K_2SO_4.

Результаты наблюдений представлены в табл. 7.

Таблица 7

Влияние различных катионов на синтез эргостерина дрожжами Saccharomyces Carlsbergensis

№№ опытов	Питательная среда	Содержание эргостерина в % на сухой вес дрожжей		Прирост эргостерина в %
		до опыта	после опыта	
39	Глюкоза	0,22	0,35	59
	Глюкоза + $CaSO_4$	0,22	0,45	104
	Глюкоза + $MgSO_4$	0,22	0,40	81
	Глюкоза + Na_2SO_4	0,22	0,36	63
	Глюкоза + K_2SO_4	0,22	0,28	27

Условия опыта: 4% суспензия дрожжей выдерживалась в термостате при 28° в течение 2 часов при повышенной аэрации в 2% растворе глюкозы и в 2% растворе глюкозы с добавлением 0,01 *M* $CaSO_4$, $MgSO_4$, Na_2SO_4, или K_2SO_4

На основании данных опыта 39 можно считать, что влияние иона Mg^{++} на синтез эргостерина дрожжами близко к действию Ca^{++}, ион Na^{+} заметного влияния не оказывает, а калий-ион значительно снижает количество синтезируемого эргостерина (по сравнению с чистым сахаром).

Заключение

В нашей предыдущей работе [4] мы пришли к заключению, что любой ассимилируемый клеткой источник углерода может служить материалом для биологического синтеза стеринов. Результаты настоящего исследования вполне подтверждают этот вывод.

Действительно, дрожжи Sacch. Carlsbergensis образуют стерины в условиях аэрации при наличии как сахара, так и любого вещества, могущего быть продуктом расщепления сахара. Обнаруживающиеся при параллельном испытании ряда таких веществ колебания в количестве синтезируемого за определенный период времени эргостерина зависят от того, насколько близко испытуемое вещество к непосредственному строительному материалу, т. е. из скольких звеньев состоит цепь его превращений.

Рассмотрим полученные нами данные в свете имеющихся типотез по синтезу стеринов. Из всех представлений о ходе образования стеринов

наиболее приемлемым следует признать то, которое предполагает возникновение стеринов из веществ с короткой углеродной цепью.

Возможность образования стеринов путем циклизации высших жирных кислот встречает возражение. С чисто структурной точки зрения трудно представить себе механизм присоединения метильных групп или образования боковой цепи.

По этим же причинам можно исключить и сквален из предшественников стеринов.

Считать, что образование стеринов у дрожжей происходит из каротиноидов, не приходится уже по одному тому, что в дрожжевых организмах, за исключением пигментных форм, каротиноидов не имеется.

Наиболее вероятным, по нашему мнению, нужно считать взгляд Euler u. Klussman [11]. Не отрицая известной связи между стеринами и каротиноидами, авторы сделали предположение, что конденсация продуктов расщепления сахара, которая в зеленых частях растения приводит к образованию каротина и ксантофила, у дрожжей другим путем ведет к образованию стеринов. (Они допускали возможность осуществления этого процесса путем конденсации молекул кротонового альдегида). Аналогичная точка зрения в более обобщенном виде была высказана в самое последнее время Таусоном [1].

Таусон считает, что такие лабильные соединения, как пировиноградная кислота, ацетальдегид, ацетальдоль и др., образующиеся «на первых этапах превращения субстрата, являются общим непосредственным исходным материалом для синтеза различных классов веществ, составляющих живую клетку. Ход и направление их дальнейших превращений и, следовательно, тип и строение получающихся продуктов синтеза в значительной мере определяются степенями активности, относительными скоростями работы и направления действия десмолаз».

По нашим данным, согласующимся с данными Vanghelovici a. Serban в отношении гриба Aspergillus niger, наибольший прирост эргостерина в дрожжах происходит на пировиноградной кислоте (за один и тот же период времени по сравнению с другими источниками углерода).

Повидимому, пировиноградная кислота представляет собой последнее звено, из которого возникает соединение, дающее при конденсации молекулу эргостерина. Вопрос о том, что представляет собою этот непосредственный исходный материал для синтеза стеринов, должен явиться темой дальнейших исследований.

В заключение мы считаем своевременным указать на некоторые возможности использования для практических целей полученных нами результатов. В частности, промышленным предприятиям, использующим дрожжи для приготовления препаратов витамина D_2, можно рекомендовать способ быстрого (за 2—3 часа) обогащения дрожжей эргостерином. Очень легко осуществим в производственных условиях следующий прием: дрожжи, выращенные на полноценной питательной среде, после промывания водой помещаются на 2—3 часа в раствор сахара, спирта или соли пировиноградной кислоты и аэрируются путем продувания воздуха через дрожжевую суспензию.

Возрастание эргостерина за 2—3 часа происходит на 150—200%. Этот прием особенно ценен в применении к дрожжам пивного производства, где отработанные дрожжи содержат всего 0,2—0,3% эргостерина.

Надо полагать, что соответствующими изменениями концентраций углеродистого соединения, количества продуваемого воздуха, продолжительности опыта можно получить возрастание эргостерина в значительно больших пределах, чем те, которые указаны нами.

---

[1] В. О. Таусон. «Основные принципы и пути синтеза клеточных веществ». Доклад в Доме ученых (1944).

Выводы

1. Методом «острых», краткосрочных опытов (2—3 часа) в условиях повышенной аэрации, при выключении размножения клеток установлено, что дрожжи Saccharomyces Carlsbergensis синтезируют эргостерин в присутствии сахаров и различных источников углерода с короткой углеродной цепью без наличия других компонентов питательной среды.

2. Количества синтезируемого эргостерина колеблются в зависимости от источника углерода. Наиболее благоприятным субстратом в условиях «острого» опыта для синтеза эргостерина дрожжами Saccharomyces Carlsbergensis оказалась пировиноградная кислота, давшая прирост эргостерина 225% за 3 часа.

3. Азот, как органический так и неорганический, является фактором, тормозящим биологический синтез эргостерина дрожжами.

4. Присутствие фосфатов в растворе сахара значительно снижает количество синтезируемого эргостерина.

5. При испытании действия катионов, взятых в виде сернокислых солей, оказалось, что ион $Ca^{\cdot\cdot}$ стимулирует образование стеринов, действие иона магния близко к действию иона $Ca^{\cdot\cdot}$, $Na^{\cdot}$ ион не оказывает заметного влияния на синтез эргостерина дрожжами, а ион калия значительно снижает количество синтезируемого дрожжами эргостерина.

6. Руководствуясь полученными результатами, можно наметить способ быстрого (2—3 часа) обогащения дрожжей эргостерином.

Институт микробиологии
Академии Наук СССР
Москва

Получено 29.V.1944

ЛИТЕРАТУРА

1. Кондратьева Т. М. Диссертация. ИНМИ АН СССР 1937.
2. Одинцова Е. Н. Диссертация. 1939 г. ИНМИ АН СССР.
3. Проскуряков И. И. Попова Е. М., Осипов Ф. М., «К определению и содержанию эргостерина в дрожжах». Биохимия, т. 3, вып. 3, 1938 г.
4. Таусон Т. А. Распространение и условие накопления эргостерина (провитамина D_2) в дрожжевых организмах. Микробиология, т. XI, вып. 1—2, стр. 46, 1942 г.
5. Bensley R. On the fat distribution in the mitochondria in the guinea pig liver Anat. Rec. v. 69, p. 341, 1938.
6. Bernhauer u. G. Patzelt. Ueber Schimmelpilzsterine. Biochem. Z., Bd. 280, H. 5—6, 1935.
7. Bilger F., Halden W., Mayer E., Pitsch u. Pestemer M. Zur Kenntnis des Fett- und Lipoidstoffwechsels der Hefen. 5. Mitt. Sitzungsber. Abt. IIb chem. Bd 146. H. 3, S. 259, 1937.
8. Boas F. Untersuchungen über die Mitwirkung der Lipoide beim Stoffaustausch der pflanzlichen Zelle. Biochem. Z. Bd. 17, S. 106, 1921.
9. Boas F. Die Wirkung der Saponinsubstanzen auf die Hefezellen. Ber. Dtsch. Bot. Ges., Bd. 40, H. 1, S. 32, 1922.
10. Brown A. Influence of oxigen and concentration on alcoholic fermentation. J. Chem. Soc., v. LXI, p. 369, 1892.
11. Euler H. u. E. Klussman, Zur Kenntnis der Carotinoid Synthesen in Pflanzen. Svensk. Kemisk. Tidskr, 44, 198, 1932.
12. Halden W., Bilger F. u. Kunze R. Zur Kenntnis des Fett- u. Lipodstoffwechsels der Hefe. Naturwiss., 21, 660, 1933.
13. Halden W. Zur Kenntnis des Fett- u. Lipoidstoffwechsels der Hefen. 3. Mitt. Sterin u. Fettanreicherung in untergäriger Brauereihefe. Z. physiol, Chem., 225, S. 249, 1934.
14. Heiduschka u. H. Lindner. Ueber den Ergosteringehalt der Hefe. Z. phys. Chem. Bd. 181, S. 15, 1929.
15. Lüers u. Vaidya. Die Zusammensetzung des Hefeproteins in Abhängigkeit vom Nährmedium. Z. Spiritusind. Nr. 44 S. 364, Nr. 45 S. 377, 1936.
16. Massengale, Bills Charles E. and Prickett P. Factors determinig the ergosterol content of yeast. II. J. biol. Chem. v. 94, S. 213, 1931.

18. Pontillon Ch. Présentée par M. Molliard. Variations des insaponifiables et du phosphore lipidique du sterygmatocystis nigra en fonction de la composition minérale du liquide de culture, C. R. 191, 1367, 1930.
19. Reindel, Niederländer u Pfundt. Die Sterinproduktion der Hefe bei Züchtung nach den Zulauf u. Lüftungsverfahren. Biochem Z. Bd. 291, H. 1—3. 1937.
20. Rubner Max. Die Ernährung Physiologie der Hefezelle bei alkoholischer Gärung. Arch. für Anat. u. Physiol. Physiol. Abt. Jahrg. 1912.
21. Vanghelovici M. and Serban F. Contribution to the study of the biosynthesis of sterols by Aspergillus niger. Bull. de la Sect. Scientifique de l'Académie Roumaine, v. 22, p. 287, 1940.

ON THE SYNTHESIS OF ERGOSTERINE BY YEAST

T. A. Tausson

Summary

1. By the method of «acute» experiments of short-duration (2—3 hours) under conditions of increased aeration and eliminated cell multiplication the yeast Saccharomyces carlsbergensis have been found to synthesize ergosterine in the presence of sugars and various sources of carbon of a short carbonaceous chain, without any other components of the nutrient medium.

2. The amount of the ergosterine synthesized varies according to the source of carbon. The most favourable substratum for the synthesis of ergosterine by yeast under the conditions of an «acute» experiment proved the pyroracemie acid which gave an increment of ergosterine by 225 per cent within 3 hours.

3. The effect of both organic and inorganic nitrogen is to inhibit the biological synthesis of ergosterine by yeast.

4. The presence of phosphates in sugar solution reduces the quantity of the ergosterine synthesized considerably.

5. When testing the cations taken in the form of sulphates, it has been found that the effect of a $Ca^{\cdot\cdot}$ ion is to stimulate the formation of sterines; the effect that of a magnium ion approaches of a $Ca^{\cdot\cdot}$-ion. A $Na^{\cdot}$-ion produces no appreciable effect upon the synthesis of ergosterine by the yeast, while a K-ion considerebly reduces the amount of ergosterine synthesized by the yeast.

6. On the basis of the results obtained it is possible to work out a method of a rapid enrichment of yeast with ergosterine during 2—3 hours.

Institute of Microbiology of the
Academy of Sciences of the USSR
Moscow

СМЕНА МИКРОФЛОРЫ ПРИ ПРОЦЕССЕ РАЗЛОЖЕНИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ ОСТАТКОВ В СВЯЗИ С РАЗВИТИЕМ В ПОЧВЕ BAC. MYCOIDES FLÜGGE

Е. Н. Мишустин и *А. Г. Тимофеева*

Введение

В опубликованной ранее работе [5] о распространении в почвах Советского Союза Bac. mycoides Flügge мы пришли к выводу, что отдельные почвы резко отличаются по содержанию зародышей данного микроорганизма. Так, культурные почвы подзолистой зоны были значительно богаче Bac. mycoides, чем окультуренные черноземы и в особенности сероземы. Нами было высказано предположение, что основным фактором, влияющим на содержание в почвах Bac. mycoides, является запас относительно подвижных органических соединений, так как северные почвы богаче этими формами веществ, чем южные. Данная точка зрения подтверждалась эффектом, наблюдавшимся при запашке люцернового пласта на сероземах. Это приводило к заметному увеличению в почве Bac. mycoides.

В настоящей работе была прослежена смена микрофлоры, имеющая место при распаде растительных остатков, в качестве которых в данном случае были взяты корни трехлетней люцерны. При периодических анализах мы предполагали установить момент обильного размножения Bac. mycoides и, таким образом, выяснить обстановку, вызывающую массовое появление данной бактерии в почве. Так как в основном нас интересовал вопрос о развитии Bac. mycoides в сероземах, то и растительный материал (люцерна) был взят типичный для зоны сероземных почв.

Из литературы, особенно микологической, известно, что определенные формы веществ, вносимых в почву, вызывают усиленное развитие тех или иных микроорганизмов. Так, по Waksman [9], внесение навоза усиливает развитие в почве грибов из рода Penicillium и Mucor. Удобрение почвы чистой клетчаткой и нитратами вызывает размножение Trichoderma, Verticillium и Penicillium.

По Martin [7], в почвах, удобренных корнями люцерны, доминируют Mucor, Rhizopus и Alternaria в то время как в почве, получившей солому, сильно размножается Cladosporium, а в удобренной клевером почве наблюдались в большом количестве Aspergillus и Penicillium.

В одной из недавних работ Martin, Anderson и Goates [8] проследили смену грибных форм в почве, удобренной растертой массой Medicago sativa, Lepidium draba, Selsola pestifer и соломой пшеницы. Данные опыты позволили выяснить, что в то время, когда в субстрате имеется достаточный запас легко разлагаемых углеводов, гемицеллюлоз и целлюлоз, идет усиленное размножение видов Mucor и Rhizopus, далеко превосходящее развитие других грибов. После того как исчезает легкомобильное органическое вещество, отмечается доминирование Aspergillus niger и Penicillium glaucum. Наличие в почве материала, обогатившегося лигнином, определяет появление Cladosporium и Aspergillus minutis.

Совершенно очевидно, что развитие тех или иных видов микроорганизмов на разлагающейся растительной массе зависит не только от наличных в ней определенных соединений, но и от появления в среде

новых продуктов, созданных микроорганизмами. Это соображение должно особенно учитываться при рассмотрении процессов, имеющих место в более отдаленные фазы распада органических остатков.

Надо полагать, что и бактериальная флора имеет закономерную смену при процессах распада растительных остатков. Такое предположение может быть сделано хотя бы на основании работ Красильникова [4], отметившего смену бактериальных форм в ризосфере в течение вегетационного периода. Виноградский также указывает на появление в субстрате разной микрофлоры при наличии в нем неодинаковых органических соединений.

Поставленный нами на рассмотрение вопрос дает возможность выяснить не только условия, связанные с появлением в почве Bac. mycoides, но и ряд иных существенных моментов, касающихся жизни почвы.

Микрофлора почвы, как это уже указывалось Виноградским, может быть в основном подразделена на две группы — зимогенную, разлагающую органические вещества, и аутохтонную, принимающую ближайшее участие в превращениях веществ, свойственных почве. В зависимости от климатических условий, определяющих энергию распада органических остатков, групповой состав, в первую очередь зимогенной микрофлоры, различных почв должен быть далеко не идентичным. Собственно говоря, данный факт достаточно красочно отмечается в наших работах на примере Bac. mycoides, являющимся одним из представителей зимогенной микрофлоры почвы. Очевидно, данное явление найдет себе соответствующее подтверждение и на других бактериях. Мы полагаем, что опыты, подобные описанному ниже, могут оказать существенную помощь в выяснении характерных отличий микрофлоры различных почв, связанных с особенностями превращения в почве органических соединений. Данные настоящей работы следует, конечно, рассматривать как ориентировочные, так как распад разнообразных веществ, попадающих в почву, может иметь свою специфику.

Методика работы

При выполнении настоящей работы были взяты две почвы: одна — сероземная из совхоза Пахта-Арал (Голодная степь), другая — подзолистая из-под Москвы (ст. Луговая Сев. ж. д.). Сероземная почва бралась с поля, введенного в культуру за год до взятия образца. До этого времени данное место было степью, вряд ли когда-либо использовавшейся под посев сельскохозяйственных растений. Подзолистая почва бралась с поля Института кормов и тоже лишь за год до опыта была занята под посев сельскохозяйственных культур, после ее очистки из-под леса. pH водной вытяжки сероземной почвы равнялся 7,2, а подзолистой почвы 6,1.

Столь контрастные почвы были взяты для выяснения вопроса о том, насколько специфический характер самой почвы и ее микрофлоры может повлиять на характер бактериального населения, развивающегося на растительной массе, подвергающейся распаду. Так, например, если Bac. mycoides, как правило, находится в очень небольшом количестве в сероземах, то в подзоле эта бактерия представлена достаточно богато. Можно было ожидать, что усиленное размножение подобного микроорганизма в распадающейся массе люцерны наступит в разные сроки. Интересно было также выяснить, насколько энергично развивается грибная микрофлора на гниющей растительной массе в подзолистой почве по сравнению с сероземом. Этот момент весьма слабо освещен в специальной литературе, что ведет к неправильному построению схем распада органических остатков в почвах. Даже специальные руководства по микробиологии признают деятельность грибной флоры сильно

редуцированной в почвах с нейтральной реакцией, что, как мы увидим ниже, не соответствует действительности.

Влажность опытных почв доводилась до 20% и 50% от полной влагоемкости. В приводимом фактическом материале мы останавливаемся лишь на тех данных, которые получены с образцами почвы, имеющими влажность в 50%, так как в менее увлажненной серии направление бактериальных процессов ничем существенно не отличалось.

В увлажненную почву вносились разрезанные на небольшие кусочки (длина около 1 см) корни трехлетней люцерны. Воздушно-сухой вес корней составлял 3% от веса почвы.

Чашки Коха, наполненные почвой с растительной массой, выдерживались в термостате, причем влажность почвы поддерживалась постоянной. Для контроля были поставлены чашки с почвой, не получившей растительной массы.

Периодически из опытных сосудов брались для анализов как почва, так и растительная масса, по возможности очищенная от почвенных частиц. Из почвы приготовлялась болтушка в стерильной воде, из нее засевался ряд питательных сред. Навеска растительной массы измельчалась, растиралась в ступке, и после приготовления водной болтушки из нее также делался посев. Засев, как правило, производился на поверхность твердой питательной среды. Для учета общего количества бактерий использовался МПА. Выросшие на этой среде бактерии дифференцировались на неспоровые и споровые формы, а также отдельно учитывался Bac. mycoides. Для актиномицетов был выбран крахмально-аммиачный агар, на котором развивались неплохо и плесени. Грибная флора учитывалась также при помощи посева комочков почвы на сусловый и мясопептонный агары. Последняя среда, далеко не оптимальная для грибов, была нами взята в силу того, что при сильном развитии грибков в почве среди них появляются формы, неплохо растущие на МПА. Поэтому, если обычно около комочков почвы МПА вырастают только бактерии, то грибное их обрастание ясно показывает на усиленное размножение в почве грибков.

Помимо уже указанных выше методов был использован также способ отпечатков Холодного, для чего в опытные сосуды закладывались на определенный срок предметные стекла.

Смена микрофлоры при разложении корней люцерны

Как видно из табл. 1, аспорогенные формы бактерий развиваются чрезвычайно энергично на растительных остатках в первые два месяца их пребывания в почве. Значительное увеличение числа этих бактерий отмечается и в самой почве, прилегающей к растительной массе. К трехмесячному сроку обсемененность как почвы, так и корней люцерны неспороносными формами бактерий резко уменьшается.

Таблица 1

Развитие неспоровых бактерий в почве и разлагающейся растительной массе

№№ п. п.	Анализируемый материал	Количество бактерий (в тыс.) в следующие сроки, истекшие с момента закладки компоста (в днях)			
		15	45	90	240
	1. Опыт с сероземной почвой				
1	Почва без добавки органических веществ (контроль)	7 000	30 000	< 10	42
2	Почва из компоста с корнями люцерны	104 000	21 000	< 10	< 10
3	Растительная масса из компоста . . .	648 000	248 000	< 10	< 10
	2. Опыт с подзолистой почвой				
1	Почва без добавки органических веществ (контроль)	1 100	21 000	300	30
2	Почва из компоста с корнями люцерны	12 600	67 000	< 10	< 10
3	Растительная масса из компоста . .	199 600	429 000	< 10	< 10

Указанное падение кривой отмечается и на контрольных образцах почвы, не получивших органического удобрения.

Сделанное наблюдение позволяет утверждать, что неспоровые бактерии развиваются на органических остатках в тот период времени, когда они содержат весьма мобильные формы органических веществ. Эти бактерии, обычно богато представленные во время вегетации растений в ризосфере, присущи не только зоне живого корня, но усиленно размножаются на растительных остатках в первые фазы их распада.

Принципиальных отличий между опытными сосудами с сероземной и подзолистой почвами, как видно из приведенных данных, не отмечается.

Спороносные бактерии вначале весьма немногочисленные как в почве, так и на растительной массе, усиленно начинают размножаться во вторую фазу распада люцерны (табл. 2). К трехмесячному сроку компостирования и позднее споровые палочки становятся основной микрофлорой. Относительное возрастание спороносных форм имеется и в контрольных образцах почвы.

Таблица 2

Развитие споровых бактерий в почве и разлагающейся растительной массе

№№ п. п.	Анализируемый материал	Количество бактерий (в тыс.) в следующие сроки, истекшие с момента закладки компоста (в днях)			
		15	45	90	240
	1. Опыт с сероземной почвой				
1	Почва без добавки органических веществ (контроль)	< 10	< 10	60	90
2	Почва из компоста с корнями люцерны	< 10	< 10	12 000	3 100
3	Растительная масса из компоста . . .	< 10	< 10	32 000	9 100
	2. Опыт с подзолистой почвой				
1	Почва без добавки органнческих веществ (контроль)	400	1 000	4 000	800
2	Почва из компоста с корнями люцерны	300	4 000	8 500	720
3	Растительная масса из компоста . .	500	31 000	22 000	28 000

Спороносные бактерии, отмечаемые в больших количествах в длительно хранящихся опытах, в большинстве относятся к вульгарным формам, не развивающимся на таких труднодоступных соединениях, как гемицеллюлозы и лигнин, остающихся в разлагающейся массе к трехмесячному сроку ее компостирования. Поэтому следует сделать вывод, что споровые формы бактерий в значительной степени используют для своего питания вещество, заключенное в отмерших клетках микроорганизмов, размножавшихся в первую фазу распада корней люцерны. Наряду с этим не исключается ассимиляция и некоторых более стабильных соединений растительных тканей, недоступных неспоровым бактериям. Вообще из существующей литературы можно сделать заключение о наличии у спороносных палочек более мощного ферментативного аппарата, а с этой точки зрения смена этими формами неспоровых бактерий становится вполне понятной.

Исходя из результатов, произведенного опыта, нам казалось бы всегда необходимым более внимательно проследить соотношение спороносных и неспороносных бактерий в разных типах почв. Идущая с неодинаковой быстротой в разных климатических зонах минерализация органических остатков не может не сказаться на этом признаке. Прав-

да, в определенные промежутки времени на данное соотношение могут влиять условия погоды, характер покровного растения и обработки, но в целом, по показаниям за длительные промежутки времени, мы могли бы ожидать здесь проявления какой-то определенной закономерности.

Довольно интересную картину мы наблюдаем с Bac. mycoides. Во взятой сероземной почве этот микроорганизм находился в чрезвычайно небольшом количестве. Он не размножался также и в первый период распада корней люцерны. Лишь на 90-й день мы находим как на растительной массе, так и в почве заметное возрастание числа клеток Bac. mycoides. К сроку последнего анализа отмечается опять значительное падение обсемененности субстрата Bac. mycoides (табл. 3). Данный результат был получен при анализе двух повторностей, и ошибочным признан быть не может. Таким образом, возрастание числа Bac. mycoides при процессах минерализации отмечается на границе смены группы неспороносных форм спороносными. Этим, очевидно, приходится объяснить и обычную бедность сероземов Bac. mycoides. При бурном темпе минерализации период усиленного размножения Bac. mycoides становится эфемерным, и данная бактерия обнаруживается в сероземных почвах в значительном числе лишь спорадически.

Таблица 3

Развитие Bac. mycoides в почве на разлагающейся корневой массе люцерны

№№ п. п.	Анализируемый материал	Количество бактерий (в тыс.) в следующие сроки, истекшие с момента закладки компоста (в днях)			
		15	45	90	240
	1. Опыт с сероземной почвой				
1	Почва без добавки органических веществ (контроль)	<1	<1	<1	<1
2	Почва из компоста с корнями люцерны	<1	<1	20	<1
3	Растительная масса из компоста . .	<1	<1	30	<1
	2. Опыт с подзолистой почвой				
1	Почва без добавки органических веществ (контроль)	100	50	80	<1
2	Почва из компоста с корнями люцерны	400	3 800	140	308
3	Растительная масса из компоста . .	500	1 000	170	420

Совершенно иная картина имеется, конечно, в северных почвах типа подзолов. Здесь, как видно даже из данных табл. 3, Bac. mycoides обнаруживается почти всегда в заметном количестве. Только после продолжительного срока компостирования подзолистой почвы в термостате Bac. mycoides сходит почти на-нет. Значительная обсемененность подзолов Bac. mycoides объясняет нам, почему на растительной массе, разлагающейся в данной почве, всегда находится этот микроорганизм.

Следует отметить, что среди споровых бактерий, развивающихся при распаде растительных остатков, на Bac. mycoides падает относительно небольшой процент. Это не позволяет признать Bac. mycoides, как это допускают некоторые исследователи, ведущей формой минерализационного процесса. Наличие в почве данной бактерии в значительном числе, тем не менее, показывает наглядно на протекание определенного этапа минерализации органического вещества.

В общем, по соотношению споровых, неспоровых бактериальных форм и Bac. mycoides можно уже и в настоящее время сделать определенное заключение о направлении процесса минерализации, в том

случае, конечно, когда почва не находится в иссушенном состоянии, приводящим, в силу уже иных причин, к доминированию споровых форм бактерий.

Говоря о динамике бактерий на распадающейся органической массе, мы должны отметить, что неспоровая микрофлора, развивавшаяся в первой фазе процесса, была более многочисленна по сравнению со спороносными формами, имевшимися в конце опыта. Поэтому с течением времени общая обсемененность и почвы и растительной массы постепенно падает (табл. 4).

Таблица 4

Общее количество сапрофитных бактерий в почве и разлагающейся растительной массе

№№ пп	Анализируемый материал	Количество бактерий (в тыс.) в следующи сроки, истекшие с момента закладки компоста (в днях)			
		15	45	90	240
	1. Опыт с сероземной почвой				
1	Почва без добавки органических веществ (контроль)	7 010	3 010	ок. 70	132
2	Почва из компоста с корнями люцерны	ок. 104 010	21 010	ок. 2 010	ок. 3
3	Растительная масса из компоста . .	648 010	248 010	32 010	9 110
	2. Опыт с подзолистой почвой				
1	Почва без добавки органических веществ (контроль)	1 500	22 000	4 300	830
2	Почва из компоста с корнями люцерны	12 900	71 000	ок. 78 510	ок. 730
3	Растительная масса из компоста . .	201 100	450 000	ок. 22 010	ок. 28 010

Актиномицеты размножаются на разрушающихся корнях люцерны почти в продолжение всего опыта. Их число особенно возрастает с 45-дневного срока анализа. По вполне понятным причинам растительная масса была значительно богаче этими микроорганизмами, чем прилегающая к ней почва. Интересно отметить, что во всех контрольных сосудах к 45-дневному сроку отмечалось вполне заметное увеличение числа актиномицетов. Очевидно это вызывалось наличием в органическом веществе почвы каких-то доступных для актиномицетов соединений, израсходование которых приводило в более поздние сроки к вымиранию представителей данной группы микроорганизмов (табл. 5).

Что касается грибков, то визуально отмечаемый их рост на растительной массе как в сероземной почве, так и в подзоле, особенно легко устанавливается в первые 2—3 недели. Растительная масса и прилегающая к ней почва интенсивно обрастали мицелием. Обильный рост грибков особенно бросается в глаза в этот период в силу того, что в первые фазы распада органической массы на ней развиваются мукоровые грибки, обладающие пышным воздушным мицелием.

Позднее им на смену приходят грибки (Penicillium, Aspergillus, Trichoderma и др.), имеющие стелющийся по субстрату мицелий; это не позволяет столь наглядно выявлять развитие последней группы микроорганизмов. Тем не менее использование не только метода посевов на разные среды (сусловый, крахмально-аммиачный, мясо-пептонный агары), но и применение способа отпечатков Холодного убеждает нас в том, что в компостах, получивших растительную массу, грибки размножаются в продолжение всего опыта. Контрольная почва не даст в отпечатках столь сильного грибного обрастания, как опытная.

Таблица 5

Развитие актиномицетов в почве и на разлагающейся корневой массе люцерны

№№ пп	Анализируемый материал	Количество актиномицетов (в тыс.) в следующие сроки (в днях), истекшие с момента закладки компоста			
		15	45	90	240
	1. Опыт с серозем ной почвой				
1	Почва без добавки органических веществ (контроль)	<10	1 500	<10	20
2	Почва из компоста с корнями люцерны	<10	2 100	500	5
3	Растительная масса из компоста . .	<10	4 000	1 300	1 600
	2. Опыт с подзолистой почвой				
1	Почва без добавки органических веществ (контроль)	30	1 600	20	15
2	Почва из компоста с корнями люцерны	100	1 600	2 000	1 800
3	Растительная масса из компоста . .	7 740	1 000	4 800	10 000

Кононова, наблюдавшая срезы разлагающейся люцерны, отмечает наличие в них грибных гиф лишь в первые фазы процесса распада. Отсюда следует сделать заключение, что в более поздние сроки грибки продолжают жить и размножаться главным образом в почве за счет продуктов распада растительной массы и веществ, заключенных в отмершие клетки микроорганизмов.

Во всяком случае грибки являются одними из пионеров, заселяющих отмершую растительную массу. Данное явление подтверждается работами Waksman, Гельцер [1], Кононовой [2, 3] и др. исследователей. Это отмечается как в нейтральных, так и в кислых почвах. Тем не менее совершенно неправильно было бы говорить о наличии особой грибной фазы в процессе распада органических остатков, так как в этот же период отмечается обильное размножение на них неспоровых бактерий. Очевидно, грибки весьма способствуют деструктивным процессам, так как благодаря особенностям своего роста они легко распространяются на поверхности растительной массы и проникают в ее толщу, облегчая этим самым развитие и бактериальных процессов.

Martin, Anderson, Goates, изучавшие распад весьма различных растительных остатков, приходят к заключению, что грибки размножаются в течение весьма длительного периода времени в почве, получившей органическое удобрение.

Посевы на кремнегелевые пластины с целлюлозой указали наличие среди целлюлозоразрушающих микроорганизмов значительного количества плесневых грибков. Их присутствие было обнаружено как на растительной массе, так и в почве.

Наряду с грибками на гелевых пластинах вырастало немало бактерий, среди которых были преимущественно вибрионы и миксобактерии. Обильное скопление клеток, внешне напоминающих миксобактерии, Кононова отмечала в определенные промежутки времени в тканях разрушающейся люцерны.

По ряду наблюдений, произведенных с применением метода титра, у нас создается впечатление, что целлюлозоразрушающие бактерии особенно энергично начинают размножаться спустя 1—½ месяца после начала компостирования, т. е. после завершения развития неспоровой микрофлоры.

Таким образом, если говорить о смене микрофлоры при распаде растительной массы, то могут быть отмечены следующие моменты.

1. Общее количество микроорганизмов наиболее велико в первый период распада и сильно уменьшается спустя 2—3 месяца после начала компостирования.

2. В первые фазы распада органических веществ особое значение имеют грибки, актиномицеты и неспоровые бактерии. Представители первых двух групп микроорганизмов, по всем данным, размножаются на разлагающейся массе в течение довольно продолжительного периода, в то время как неспоровые бактерии почти сходят на-нет спустя 2 месяца после начала опыта.

3. К моменту ослабления развития неспоровых бактерий наблюдается интенсификация роста целлюлозных бактерий.

4. Во вторую фазу разложения растительной массы отмечается значительное возрастание числа спороносных форм бактерий.

5. Значительное увеличение числа зародышей Bac. mycoides в почве отмечается в период смены неспоровой микрофлоры на споровую.

Для характеристики химических изменений, имеющих место в распадающихся корнях люцерны, мы приводим в табл. 6 данные, любезно предоставленные нам М. М. Кононовой из ее опыта, проводившегося параллельно с нашим в аналогичных условиях.

Таблица 6

Химический состав негумифицированных и гумифицированных корней люцерны

Срок компостирования	%		Вещества, извлеченные спирто-бензолом	Крахмал	Гемицеллюлозы	Целлюлоза	«Лигнин»	Протеин	Сумма
	C	H							
	На 100 г абсолютно сухой беззольной массы								
Исходный материал . .	48,25	2,30	12,32	16,13	12,00	19,81	9,98	14,38	84,62
Разлагается в течение 15 дн.	51,73	2,80	5,72	2,02	12,13	30,90	20,70	17,50	88,97
То же 75 дн.	53,52	2,90	3,40	0,70	17,40	15,50	32,23	18,13	87,36
» » 165 »	53,60	3,42	3,42	0,92	14,00	14,72	33,02	21,38	87,46
	Расчет на оставшуюся массу в г								
	Остаток сухого вещества								
Исходный материал . .	100,0		12,32	16,13	12,00	19,81	9,98	14,38	
Разлагается в течение 15 дн.	38,7		2,21	0,78	4,70	11,95	8,01	6,77	
То же 75 дн.	22,7		0,72	0,16	3,90	3,52	7,32	4,12	
» » 165 »	20,0		0,68	0,14	2,80	2,94	6,60	4,28	

Из материала таблицы видно, что крахмал и вещества, извлекаемые спирто-бензойной смесью, разлагаются практически нацело за первые 15 дней. Довольно энергично разрушается целлюлоза, и через 75 дней от начала опыта остается какая-то наиболее устойчивая ее часть, по-видимому находящаяся в связи с лигнином. Гемицеллюлозы и протеины вначале разлагаются быстро; так, за 15 дней разложилось около 50% этих веществ, после чего количество их изменялось незначительно. Это может быть объяснено новым синтезом этой группы веществ в форме микробной массы. Что касается лигнина, то абсолютное содержание его практически остается без изменений.

Из сопоставления только что приведенных данных с кривыми раз-

множения бактерий становится очевидным, что неспоровые бактерии размножаются известный период не только за счет легко подвижных соединений растительной массы, которые иссякают довольно быстро, но используют также аналогичную группу веществ отмирающих микробных клеток. Позднее, когда мобильные составные части растительных тканей и микробных клеток используются полностью, на сцену приходят спороносные формы, размножающиеся на более стабильных продуктах. Совершенно ясно, что это будут вещества не типа лигнина растительных остатков, а какие-то соединения, образовавшиеся при вторичном синтезе.

Приведенные нами материалы показывают, что при процессе распада растительной массы на ней размножается колоссальное количество бактерий, позднее отмирающих. Участие этой массы, богатой ферментами, нельзя недоучитывать в процессе создания перегнойных веществ почвы, но на этом вопросе в настоящей статье мы останавливаться не будем.

Дополнительные данные о распространении Bac. mycoides в почвах

За время, истекшее с момента появления в печати нашей статьи о распространении Bac. mycoides в почвах Союза, мы проанализировали дополнительно значительное число почвенных образцов на нахождение в них Bac. mycoides. В табл. 7 приводятся выборочные данные, полученные на основании анализа почв методом комочков, сущность которого нами также ранее разбиралась.

Как видно, целинные почвы тундры, за исключением расположенных на пойме, крайне бедны Bac. mycoides. Введение освобожденных из-под леса почв в культуру весьма медленно увеличивает число клеток Bac. mycoides.

Отмеченная картина, как нам кажется, легко объясняется консервацией органического вещества, имеющей место в условиях севера. Слабая минерализация растительных остатков не обеспечивает создания благоприятной обстановки для развития Bac. mycoides, который, как мы видели, усиленно размножается на разлагающемся органическом веществе во вторую фазу его распада. Окультуривание почв, искусственно улучшающее микробиологические процессы почвы, вызывает обогащение почвы Bac. mycoides.

Почвы поймы всегда отличаются более благоприятным микробиологическим режимом, и поэтому их богатство Bac. mycoides вполне понятно.

Почвы подзолистой зоны, как культурные, так и целинные, весьма богаты Bac. mycoides. Интересно отметить, что даже лесные почвы, довольно кислые по своей реакции, и то обсеменены Bac. mycoides, развивающейся очевидно на кусочках распадающихся растительных тканей, имеющих более нейтральную реакцию.

Климатические условия зоны залегания подзолистых почв вызывают довольно умеренное по импульсу протекание микробиологических процессов. Фазы распада органических веществ медленно сменяют одна другую. Минерализация органических остатков и продуктов микробного синтеза протекает здесь замедленно, и это обеспечивает в течение длительного времени наличие в среде обстановки, способствующей развитию Bac. mycoides.

В зоне черноземных и каштановых почв опять отмечается обеднение почв Bac. mycoides. Накопленный нами материал заставляет предполагать, что украинские черноземы окрестностей г. Сумы все уже более богаты Bac. mycoides по сравнению с черноземами восточных областей (Кутулук). Очевидно, в данном случае налицо имеются иные, чем на

Таблица 7

Прорастание Bac. mycoides у комочков почвы

№№ п/п.	Тип почвы	Исследованные почвы	% комочков почвы с колониями Bac. mycoides		Примечание
			на МПА	на карт. агаре	
1	Почвы тундры около Игарки	Почва из-под леса проба № 1 . .	0	0	
2		» » » » № 2 . .	0	0	
3		» поймы	86	100	
4		» поля, недавно введенного в культуру, после очистки леса, посев злаков	5	3	
5		То же, посадка овощей	0	0	
6		» » посадка картофеля	0	0	
7		Почва, введенная в культуру за 7 лет до момента анализа, посев злаков	24	20	
1	Почвы подзолистой зоны	Культурные почвы Тимирязевской с.-х. академии	82—92	86—95	Данные приводились в опубликованной ранее работе
2		Целинные почвы заливного луга около Коломны	94	100	
3		Посев овса около Коломны . . .	100	100	
4		Посев клевера 1-го года около Коломны	100	100	
5		Посев клевера 2-го года около Коломны	100	100	
6		Посев клевера 3-го года около Коломны	91	100	
7		Еловый лес около Коренева (под Москвой)	97	100	
8		Смешанный лес около Коренева	95	100	
9		Вырубка леса около Коренева . .	3	5	
10		Посев картофеля около Коренева	100	100	
11		Посев сераделлы около Коренева	60	85	
1	Почвы черноземной зоны	Почвы культурные Сумской опыт. станции	43—59	29—44	Данные приводились в опубликованной ранее работе
2		Посев люцерны, Кутулук. Куйб. обл.	0		
3		Посев пшеницы там же	0—25		
4		» овса там же	0		
5		» ячменя там же	0—12		
6		Лесная почва там же	65		
7		Целинная луговая там же	0—5		
8		» почва, солонец	0—21		
1	Каштановые почвы	Подсобн. хоз-во Аросана (Киргизия), целина	0	7	
2		То же у ручья	16	80	
3		» » орошаемая пшеница	12	80	
4		» » картофель	0	35	
5		» » пшеница богара	0	13	
6		Колхоз Юрьевка (Киргизия), поливная пшеница	0	18	
7		Колхоз Юрьевка (Киргизия), кукуруза	0	12	
8		Колхоз Юрьевка (Киргизия), целина	0	0	
9		Пишпек (Киргизия), селекционная станция — целина	0	0	
10		Пишпек (Киргизия), многолетний хлопок	15	35	
11		Пишпек (Киргизия), унавоженные почвы сада	55	80	
12		Опытная станция Кирниж (Киргизия), целина	0	0	

(Продолжение)

№№ п/п.	Тип почвы	Исследованные почвы	% комочков почвы с колониями Bac. mycoides		Примечание
			на МПА	на карт. агаре	
13		Опытная станция Кирниж (Киргизия), посев поливной кукурузы	16	35	
14		Опытная станция Кирниж (Киргизия), посев поливной люцерны.	81	90	
1	Сероземные почвы	Голодная степь. Пахта-Арал, посев люцерны	0	0	
2		Голодная степь. Пахта-Арал, райграсса	0	0	
3		Голодная степь. Пахта-Арал, хлопчатник 1-го года	5 —22	10—53	
4		Голодная степь. Пахта-Арал, хлопчатник 2-го года	0	0	

крайнем севере, причины, тормозящие рост Bac. mycoides, так как с тепловым режимом дело обстоит в данном случае благополучно. Очевидно, первая фаза минерализации органических остатков в черноземах проходит достаточно быстро и энергично, сменяющие ее процессы второй фазы делают период благоприятного существования в почвах Bac. mycoides кратковременным. Собственно говоря, здесь мы имеем повторение картины, имевшейся в нашем лабораторном опыте, когда на разлагающейся растительной массе при благоприятных условиях влажности и температуры Bac. mycoides размножается лишь непродолжительное время. Конечно, в отдельные периоды года на данных почвах мы можем встретить большее или меньшее количество Bac. mycoides, но в общем микроб будет представлен беднее, чем в подзолистой зоне. Здесь могут сказаться и особенности увлажнения той или иной делянки, характер рельефа, насаждения и т. д. Поэтому нас не удивляет тот факт, что в отдельных случаях, например в лесных почвах черноземной зоны, мы имеем относительно много Bac. mycoides.

В силу причин, разобранных в предыдущей работе, показатели по обеспеченности южных почв Bac. mycoides получаются более высокие при использовании картофельного агара по сравнению с МПА.

В сероземных почвах Bac. mycoides обнаруживается еще реже, и преимущественно после запашки дернины, когда почва обогащается большим количеством органического вещества. Температурный режим сероземов почв, как нам представляется, делает первую фазу распада растительных остатков еще более кратковременной. В силу этого существенно сокращается и период интенсивного роста Bac. mycoides, так как на сцену быстро вступает микрофлора 2-й стадии распада. Таким образом, напряженность процессов минерализации обеспечивает большее или меньшее обогащение почвы Bac. mycoides.

Выводы

1. В первые фазы распада размножаются на органическом веществе преимущественно не образующие спор бактерии, которые позднее сменяются бациллярными формами. В промежуточный период на растительной массе в значительном количестве обнаруживается Bac. mycoides.

2. Сопоставление химических изменений, имеющих место в разлагающейся растительной массе, с динамикой микрофлоры заставляет признать, что бациллярные формы развиваются в основном за счет исполь-

зования органических веществ, образованных микроорганизмами во время первой фазы минерализации растительного материала.

3. С первых моментов распада органического материала на нем, помимо бактерий, энергично размножаются грибы и актиномицеты (даже в нейтральной сероземной почве). Судя по произведенным наблюдениям и по работам других исследователей, развитие грибков и актиномицетов на растительных остатках продолжается длительный период времени. Однако, ввиду того, что в первый период преобладает рост мукоровых грибков, дающих пышный мицелий,— при визуальном наблюдении создается впечатление о доминировании грибного процесса в данный промежуток времени.

Материалы, приведенные в работе, свидетельствуют об единовременном развитии на разлагающейся растительной массе как грибков актиномицетов, так и бактерий.

4. Характер минерализуемого органического вещества, без сомнения, должен до известной степени сказываться на составе развивающейся в почве микрофлоры. Поэтому данные, полученные в опытах с люцерной, дают лишь общую схему процесса и могут носить иной характер при анализе распада в почвах какого-либо другого растительного материала.

5. В свете полученных данных гипотетически можно объяснить богатство отдельных почв Bac. mycoides. В тех случаях, когда процессы минерализации тормозятся, как, например, в почвах тундры, развития Bac. mycoides не наступает, так как не подготовляется благоприятная среда для его жизни.

В других условиях, связанных с медленной сменой фаз минерализации, почва обогащается Bac. mycoides. Подобная обстановка наблюдается в зоне подзолистых почв. Слишком быстрая смена фаз распада органических остатков в почвах делает существование Bac. mycoides эфемерным. Этим объясняется относительная бедность ими южных почв.

В одной и той же зоне микроклиматические условия могут существенно влиять на богатство почв Bac. mycoides.

Институт микробиологии
Академии Наук СССР
Москва

Получено 20.V.1944

ЛИТЕРАТУРА

1. Гельцер Ф. Ю. Значение микроорганизмов в образовании перегноя и прочности структуры почвы. Сельхозгиз. Москва 1940.
2. Кононова М. М. Применение микроскопического метода при изучении вопроса о происхождении гумусовых веществ. Почвоведение, т. 6, 27—42, 1943.
3. Кононова М. М. Природа и свойства бурых гумусовых веществ. Почвоведение, т. 7, 16—24, 1943.
4. Красильников Н. А., Крисс А. Е. и Литвинов П. А. Микробиологическая характеристика ризосферы культурных растений. Микробиология, т. V, 87—103, 1936.
5. Мишустин Е. Н. Распространение Bac. mycoides в почвах разных типов. Микробиология, т. X, вып. 4, 439—455, 1941.
6. Jensen H. J. The fungus flora of Danish soil. Soil. Sci., 54, No. 4, 297, 1942.
7. Martin T. L. The effect of sweet clover and alfalfa roots and tops on the fungus flora of the soil. Soil Sci., 27, 389, 1927.
8. Martin T. L. Anderson D. and Goates R. Influence of the chemical composition of organic matter on the development of mold flora in soil. Soil Sci., 54, No. 4 297, 1942.
9. Waksman S. Principles of soil microbiology, Baltimore, 1937.

SUCCESSION OF MICROFLORA ACCOMPANYING THE PROCESS OF DECOMPOSITION OF ORGANIC REMAINS AS CONNECTED WITH THE DEVELOPMENT OF BACILLUS MYCOIDES FLÜGGE IN SOILS

E. N. Mishustin and *A. G. Timofeeva*

Summary

The authors describe the succession of microflorae, which takes place along with the decomposition of the remains of Alfalfa in gray soils. The observations made permit of the following conclusions.

1. During the first stage of decomposition mostly non-sporulating bacteria multiply in the organic matter; later on they are replaced by bacillary forms.

During the intermediate period considerable amounts of Bacillus mycoides are observed in the vegetable mass.

2. Since the first moments of decomposition of the organic matter, fungi and actinomycetes begin to multiply intensely in it; their activity continues during later periods as well.

3. By comparing the chemical alterations taking place in the decaying vegetable, as with the dynamics of the microflora, one is led to a conclusion that the proliferation of bacillary forms of the bacteria largely proceeds at the expense of the organic matter produced by the microorganisms during the first period of mineralization of the vegetable material.

4. In the light of the data obtained it is possible to explain hypothetically the fact that certain soils are extremely rich in Bact mycoides.

In these cases, where the processes of mineralization are inhibited, as for example, in tundra-soils, there is no development of Bac. mycoides.

Under conditions due to a slow alternation of mineralization stages (podzolized soils) the soil becomes enriched with Bac. mycoides.

An excessively rapid succession of the stages of decomposition of organic remains in the soil makes the existence of Bac. mycoides a transient one. This accounts for the relative poorness of the southern soild (chestnut-soils and serozems) in Bac. mycoides.

Within the same zone the abundance of soils in Bac. mycoides may be essentially affected by microclimatic conditions.

Institute of Microbiology of the
Academy of Sciences of the USSR
Moscow

ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ В АЦЕТОНО-БУТИЛОВОМ БРОЖЕНИИ

И. Л. Работнова

Работами В. Н. Шапошникова и его сотрудников (Бехтерева, Иерусалимский [1, 2, 3]), выяснено, что ацетоно-бутиловое брожение протекает в две фазы. В течение первой фазы брожения накапливаются органические кислоты, повышается титруемая кислотность, энергично идет размножение бактерий. Затем в направлении брожения происходит перелом. Во второй фазе брожения вместо кислот образуются нейтральные продукты — ацетон и бутанол, количество кислот уменьшается, размножение бактерий заканчивается и начинается автолиз отмерших клеток и образование спор.

Работы Иерусалимского показали, что вторая фаза может быть выключена при культивировании бактерий на пептонных средах. Выключение второй фазы происходит при культивировании бактерий и на белковых средах с мелом. Причины перехода от первой фазы ко второй пока не ясны. Можно было предположить, что какую-то роль в перемене хода брожения играет окислительно-восстановительный потенциал среды.

Известно, что величина потенциала среды (или бактериальной суспензии) у ряда микроорганизмов связана каким-то образом с направлением процессов, производимых организмом. Так Клюйвером [10] показано, что дыхание и брожение дрожжей характеризуется различными потенциалами. Он же с сотрудниками [7] нашел, что в культуре денитрификаторов в период восстановления нитритов устанавливается определенный потенциал, характеризующий этот процесс.

Для некоторых грибов также известна связь между rH среды и ходом брожения; у Aspergillus niger сбраживание сахара с образованием спирта или лимонной кислоты идет при разных rH (Кузнецов [5]), а у Rhizopus nigricans с величиной rH связано образование молочной или фумаровой кислоты (Канель [4]).

Работами Hewitt [8] показано, что у ряда патогенных бактерий потенциал среды характеризует деятельность каталазы. У азотобактера процесс азотфиксации отражается на потенциале среды (Работнова [6]).

Ацетоно-бутиловые бактерии в этом направлении почти не исследованы. Можно привести только те данные Reynolds, Coile, Werkman [11], где измерялся Eh при брожении на полусинтетической среде. При этом оказалось, что нормальное брожение с высокими выходами растворителей сопровождалось более восстановительным потенциалом, чем случайное ненормальное брожение с низкими выходами растворителей. Кроме того, данные об окислительно-восстановительном потенциале в ацетоно-бутиловом брожении имеются в работе Johnson, Peterson, Fred [9]. Потенциал измерялся при брожении на источниках углерода разной степени окисленности. Авторы отмечают быстрое падение потенциала в индукционный период.

Между тем можно было бы предполагать, что переход от первой фазы брожения ко второй характеризуется (а может быть и обусловливается) изменением потенциала внешней среды. Поэтому для понимания механизма ацетоно-бутилового брожения важно изучить те окисли-

тельно-восстановительные потенциалы, которые характеризуют это брожение.

Прежде всего был определен окислительно-восстановительный потенциал, образующийся на электроде, погруженном в нормальную бродящую культуру, а затем — для сравнения, в культуре с выключенной фазой образования растворителей. Последнее достигалось ведением брожения на пептонной среде или на среде с мелом.

I. Окислительно-восстановительный потенциал при нормальном ацетоно-бутиловом брожении

Брожение велось в пробирках диаметром 4,5 см, высотой 25 см. В пробирки наливалось 180 см³ среды. Среда стерилизовалась с ватной пробкой. После инокуляции ватная пробка заменялась каучуковой, в которую были вставлены 3 электрода в виде пластинок 2,5 × 2,5 мм, сифончик, наполненный агаром с 10% KCl, газовый затвор с серной кислотой и стеклянная трубка, закрытая каучуком, снабженным зажимом, через которую при помощи специальной пипетки отбирались пробы. На верхнюю часть пробки было надето стеклянное кольцо шириной 3 см, и верхняя поверхность пробки заливалась слоем менделеевской замазки, которой стеклянное кольцо не давало стекать при стерилизации, и обеспечивало таким образом полную герметичность пробки.

Определение pH, титруемой кислотности и газовыделения (по весу) производились в одной и той же пробирке. Опыты велись на кукурузном или картофельном заторе, в некоторых случаях — под слоем вазелинового масла в 4—5 см.

Так как величина rH зависит от pH, а последний по ходу ацетоно-бутилового брожения сильно меняется, то окислительно-восстановительное состояние среды оказалось удобнее выражать в rH, так как при этом учитываются изменения pH.

При брожении на 7,5—8% кукурузном заторе Eh среды быстро падает, и в течение первых 10—15 часов часто можно наблюдать сильное водородное перенапряжение, т. е. rH имеет отрицательное значение до —4.

Затем rH принимает значение О и держится на этом уровне в течение всего периода брожения. На картофельном заторе перенапряжения не наблюдалось, в остальном rH изменяется так же, как и на кукурузном заторе.

В ряде случаев в конце брожения rH поднимается до 2—13, в зависимости от глубины, на которую погружен электрод. Чем ближе электрод к поверхности, тем скорее поднимается rH в конце брожения и тем более высокого значения он достигает.

Бросается в глаза связь между ходом газовыделения и подъемом rH в конце брожения. В хорошо идущем брожении, когда газовыделение идет с большой скоростью и быстро заканчивается, rH в конце брожения неизбежно повышается (рис. 1). В тех же случаях, когда газовыделение идет вяло и продолжается долго, rH длительное время не поднимается (до 100 часов, рис. 2). В одном случае в трех параллельных пробирках, зараженных различным количеством культуры, газовыделение шло по-разному. В результате на 72-м часу брожения скорость газовыделения была 0,24, 0,15 и 0,08 г/л час. Определение rH было произведено на 96-м часу брожения, rH соответственно равнялось: в первом случае 0 и 3 (у разных электродов), во втором случае 0; 3; 6; 8 и в третьем случае 2; 5; 8; 10. Повидимому, после окончания газовыделения в среду начинает проникать кислород воздуха.

Добавление вазелинового масла слоем в 4—5 см никак не отражалось на подъеме потенциала в конце брожения. Таким образом, масло не препятствует проникновению кислорода воздуха в затор.

II. Окислительно-восстановительный потенциал при брожении на среде с мелом

Как указывалось выше, мел, особенно свежеосажденный, подавляет образование растворителей; вторая фаза брожения отсутствует. Свежеосажденный мел приготавливался путем смешения 250 см³ 2 *M* $CaCl_2$ и 500 см³ *M* Na_2CO_3. Выпавший в осадок мел промывался дистиллированной водой до удаления следов иона хлора (по реакции с $AgNO_3$). Суспензия мела стерилизовалась и добавлялась к среде перед заражением в таком количестве, чтобы на дне оставался большой осадок.

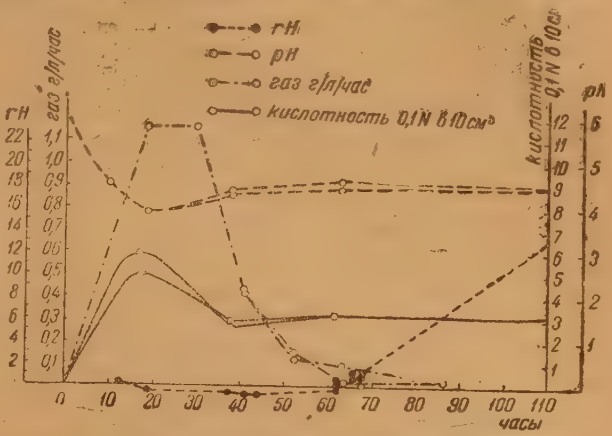

Рис. 1. Нормальное ацетоно-бутиловое брожение на 7% кукурузном заторе

Опыт на кукурузном заторе велся без перемешивания. В связи с этим образование ацетона было не вполне подавлено, а только несколько ослаблено. Образовалось 3,9 и 4,6 г/л ацетона в двух параллельных склянках против 6,4 и 6,5 в контроле.

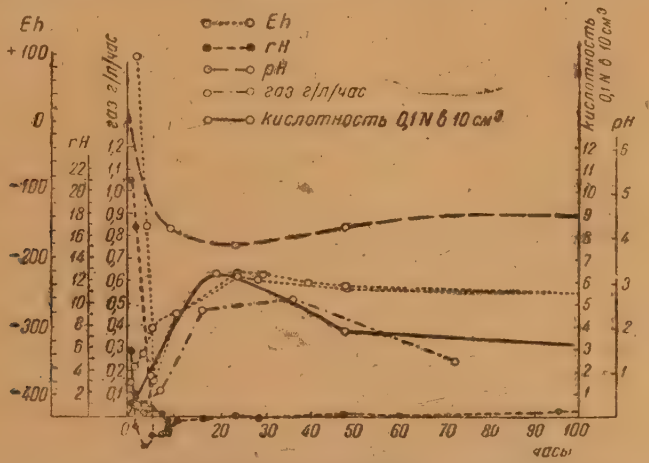

Рис. 2. Ацетоно-бутиловое брожение на 7% кукурузном заторе. Замедленное газовыделение

На картофельном заторе в начале брожения среда неоднократно перемешивалась. С мелом образовалось 1,41 и 1,25 г/л ацетона; без мела 3,74 и 4,04 г/л. Образование ацетона сократилось почти в 3 раза. Ход кривой гН не отличается от нормального брожения и зависит также от характера газовыделения.

III. Окислительно-восстановительный потенциал при брожении на пептонных средах

а) Брожение на среде с пептоном Witte без мела

По данным Иерусалимского [2, 3], на средах с пептоном Witte брожение останавливается на первой фазе. Это обстоятельство и было

нами использовано для изучения окислительно-восстановительного потенциала при «ненормальном» брожении.

Применялась среда, содержащая 1—2% пептона, 5—6% глюкозы или крахмала, фосфаты; в некоторых случаях добавлялся препарат «биоса» из Aspergillus niger (1% однопроцентного экстракта из мицелия, очищенный от белков осаждением 70% спиртом). В начале брожения окислительно-восстановительный потенциал снижался, при этом в различной степени в параллельных пробирках, затем вскоре поднимался во всех слоях бражки. Снижение потенциала совпадает с тем временем, когда идет выделение газа. Газ выделяется недолго и в небольшом количестве. С прекращением выделения газа rH повышается (рис. 3).

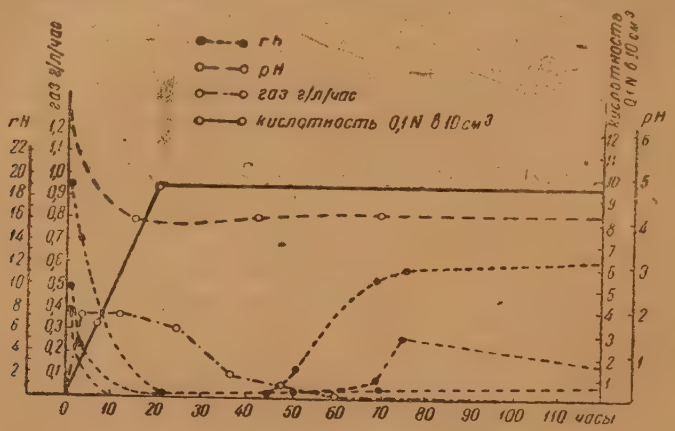

Рис. 3. Брожение на среде с пептоном

б) Брожение на среде с пептоном Witte и мелом

Брожение на пептонных средах, по данным Иерусалимского, быстро останавливается из-за высокой кислотности. Добавление мела, нейтрализующего кислоты, ведет к более полному сбраживанию, однако и в этом случае накопления растворителей не происходит. Брожение идет без второй фазы. Газовыделение при брожении на пептонной среде с мелом почти не отличается от нормального брожения. Ход изменений rH также мало отличается от нормального брожения. При быстро заканчивающемся выделении газа rH повышается в конце, при затянувшемся газовыделении rH более 100 часов остается на 0.

Все проведенные опыты показали, что ход изменений rH в среде зависит не столько от направления брожения, сколько от интенсивности газовыделения. В те моменты, когда газ (половина которого водород) интенсивно выделяется, rH среды снижается до 0, характеризуя атмосферу водорода, независимо от того, как протекает брожение, образуются или нет растворители.

Таким образом, оказалось, что у ацетоно-бутиловых бактерий окислительно-восстановительный потенциал среды, измеряемый электродом, ни в какой мере не отражает процессов обмена веществ. Он только констатирует наличие большего или меньшего количества водорода в среде. Однако это не значит, что в среде нет других окислительно-восстановительных систем, связанных с обменом веществ в клетке, но они не могут повлиять на электрод потому, что он гораздо более чувствителен к водороду. Чувствительность к водороду является свойством платинового электрода. Но можно предположить, что организм не чувствителен к водороду, а связан с окислительно-восстановительными системами, которые в присутствии водорода не влияют на электрод. Может также быть, что все реакции обмена веществ, кроме гидролитических и протеолитических реакций, происходят внутри клет-

ки и с внешней средой непосредственно не связаны. Такое предположение можно сделать в связи с тем фактом, что отделить ферменты ацетоно-бутилового брожения от живой клетки ни при каких условиях пока не удалось (Simon и Weizman [12]). В таком случае в среде может не оказаться никаких окислительно-восстановительных систем, связывающих процесс обмена веществ с потенциалом на электроде.

IV. Предельный анаэробный потенциал среды в ацетоно-бутиловом брожении

Были предприняты попытки измерить потенциал среды, исключив из нее водород. Определение потенциала велось в анаэробных условиях (атмосфера азота) для того, чтобы исключить действие кислорода воздуха на электрод. Для этих измерений был сконструирован специальный приборчик (рис. 4). Он представляет собой стеклянную трубку *в* диаметром 1—1,2 см, в которую впаяны 3 пластинчатые платиновые электрода *a*, почти на одном уровне. С одного конца к трубке посредством каучука *d* присоединена небольшая трубка *e* — 3 см длиной, туго набитая волокнистым асбестом, пропитанным насыщенным раствором KCl. Эта трубочка служит соединительным мостиком между трубкой с электродами и каломелевым электродом *f*. Последний сделан в виде трубочки, запаянной с одного конца. В запаянный конец впаяна платиновая проволочка. Каломелевый электрод присоединяется к соединительному мостику посредством каучука *g*. К другому концу трубки с электродами припаяна широкая трубка диаметром около 4 см таким образом, что в нее можно наливать щелочной раствор пирогаллола *d*, который не будет соприкасаться с содержимым трубки с электродами. В трубку с электродами наливается испытуемая среда *c*. В случае нужды прибор может быть простерилизован в автоклаве (без каломелевого электрода). Приборчик закрывается каучуковой пробкой *i* с краном *j*, через который отсасывается воздух и впускается азот. Щелочной раствор пирогаллола поглощает следы кислорода. Азот для опытов получался из $NaNO_2$, нагреваемого на водяной бане с раствором NH_4Cl. Перед употреблением азот очищался протягиванием через три склянки Дрекселя с щелочным раствором пирогаллола и одну склянку с *N* H_2SO_4 (для удаления следов образующегося NH_3).

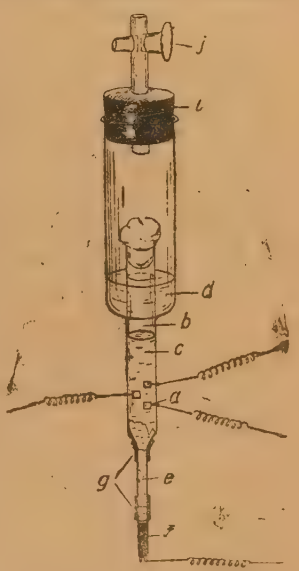

Рис. 4. Прибор для определения rH в анаэробных условиях

Был измерен потенциал в бражке, в которой брожение уже закончилось как тотчас же по окончании газовыделения, так и после стояния до 20 дней. В первом случае rH среды, измеряемый на воздухе, был еще очень низок (rH = 3—4), благодаря тому, что в среде еще был растворенный водород. Во втором случае, благодаря длительному соприкосновению с воздухом, водород из бражки выходил, а кислород в ней растворялся и rH поднялся до 20—25. После того как бражка кипятилась в вакууме при комнатной температуре для удаления растворенных газов, а потом помещалась в атмосферу азота, rH в ней медленно — в течение нескольких дней — устанавливался на одном постоянном уровне, независимо от того, каков был первоначальный rH. В нормальном брожении, а также в брожении без образования растворителей анаэробный потенциал устанавливается на rH = 8—9. В отдельных опы-

тах получаются расхождения до 2 единиц rH, которые не вносят какого-нибудь закономерного характера, а зависят, повидимому, от неучитываемых условий постановки опыта.

Существенной разницы в rH при нормальном брожении и при брожении с выключенной второй фазой не оказалось. Во всех случаях rH колеблется в пределах 7,5—9,5. Возможно, однако, что есть различия более тонкие (не больше нескольких десятых rH), которые не могут быть уловлены при помощи применяемой методики.

Были сделаны попытки определить rH среды среди брожения. Для этой цели необходимо приостановить выделение водорода и хорошо удалить имеющийся в среде водород. Остановить брожение оказалось удобным путем добавления 3 капель хлороформа к 5 см³ бражки. Брожение останавливается уже через несколько минут. При этом присутствие хлороформа никак не отражается на величине rH, что можно видеть из таблицы. Оказалось, что в бражке с прерванным брожением также устанавливается определенный потенциал. Величина его не отличается от rH бражки после окончания брожения. В нормальном брожении и в брожении с выключенной второй фазой rH также существенно не различается.

При измерении rH стерильной среды оказалось, что в 8%-ном кукурузном заторе анаэробный rH падает сперва быстро, потом медленнее, пока через 8—10 дней не устанавливается на одном определенном уровне, приближаясь к анаэробному rH сахаров 6.

В пептонной среде rH носит более устойчивый характер и устанавливается на уровне 8—9.

Все эти опыты показали, что предельный анаэробный потенциал среды в нормальном брожении существенно не отличается от потен-

Таблица

Предельный анаэробный rH среды после брожения (длитель ность наблюдения от 3 до 8 дней при 40° С)

Брожение	Возраст бражки дни	Хлороформ	rH	pH
Нормальное брожение на 8% кукурузном заторе	6	+	7,6	4,6
	6	—	9,8	4,2
	7	+	8,0	4,7
	7	—	8,0	4,7
	3	+	9,46	4,48
	3	—	9,52	4,40
		Среднее	9,0	
Брожение на заторе с мелом	14	+	7,9	8,55
	14	—	9,7	5,6
	7	+	8,9	5,51
	7	—	9,3	5,61
	20	+	8,60	5,73
	20	—	8,52	5,72
		Среднее	8,7	
Брожение на среде с пептоном и биосом	9	+	9,6	4,05
	9	+	9,66	4,03
	9	+	10,8	4,03
	16	+	7,95	4,01
	16	—	8,42	4,01
	6	+	7,28	4,01
	20	+	8,0	4,17
	20	—	8,24	4,62
		Среднее	8,7	

циала при брожении с выключенной фазой образования нейтральных продуктов. Так как применяемая методика определения потенциала не позволяет точно определить величину rH и колебания результатов в разных опытах достигают 2 и более единиц rH, то не исключена возможность, что существуют более тонкие различия в величине в обоих случаях.

Выражаю глубокую благодарность проф. В. Н. Шапошникову за ценные советы и указания.

В аналитической работе принимала участие лаборант А. В. Гусева.

Выводы

Велись определения rH по ходу ацетоно-бутилового брожения — нормального и с выключенной фазой образования нейтральных продуктов, с целью установить зависимость между ходом брожения и rH среды. При этом выяснилось, что rH бродящей жидкости характеризует только степень ее насыщения водородом, выделяющимся при брожении, а не связан с ходом брожения.

В анаэробных условиях, в бражке, в которой брожение закончилось или приостановлено добавлением хлороформа, а водород удален кипячением в вакууме, устанавливается определенный rH 8—9. Его величина не связана с ходом брожения.

Таким образом, в случае ацетоно-бутилового брожения не удалось обнаружить связи между направлением брожения, протекающего внутри клетки, и величиной rH в наружной среде.

Институт микробиологии
Академии Наук СССР
Москва

Получено 10.II.1944

ЛИТЕРАТУРА

1. Бехтерева М. Н., Иерусалимский Н. Д. Динамика и баланс ацетоно-бутилового брожения. Микробиология, т. V, в. 6, 1936.
2. Иерусалимский Н. Д. Зависимость процесса ацетоно-бутилового брожения от характера азотистого питания. Микробиология, т. III, в. I, 1934.
3. Иерусалимский Н. Д. Возможно ли нормальное ацетоно-бутиловое брожение на искусственных средах. Микробиология, т. IV, в. 4, 1935.
4. Канель Э. С. Сравнительное исследование по механизму дыхательного процесса у двух близких рас Rhizopus nigricans в связи с дифференцировкой таллома и изменениями внешних условий. Микробиология, т. IV, стр. 636, 1935.
5. Кузнецов С. И. Сдвиги окислительно-восстановительных процессов у Aspergillus niger в связи с изменением потенциала среды. Микробиология, т. I, стр. 30, 1932.
6. Работнова И. Л. Окислительно-восстановительный потенциал среды в связи с усвоением молекулярного азота. Микробиология, т. X, в. 5, 526, 1941.
7. Elema B., Kluyver A., Dalfsen J. Ueber die Beziehungen zwischen den Stoffwechselvorgängen der Mikroorganismen und dem Oxydoreduktionspotential im Medium. Biochem. Z., Bd. 270, S. 317, 1934.
8. Hewitt L. Oxidation-reduction potential in bacteriology and biochemistry. London, 1936.
9. Johnson M., Peterson W., Fred E. Oxidation and reduction relation between substrate and products in the aceton-butyl-alcohol fermentation. J. Biol. Chem. v. 91, No. 2, 569, 1931.
10. Kluyver A., Hoogerheide J. Ueber die Beziehungen zwischen den Stoffwechselvorgängen der Mikroorganismen und den Oxydoreduktionspotential im Medium II. Versuche mit Hefearten. Biochem. Z., Bd. 272, S 197, 1934.
11. Reynolds E., Coile H. a. Werkman C. The butyl-acetonic fermentation in sugar media. Jowa St. Coll. J. of Sci., v. VIII. No. 3, S. 415, 1934.
12. Simon u. Weizman, Enzymologia, Bd. 4, S. 169, 1937.

OXIDATION — REDUCTION POTENTIAL IN ACETON-BUTYLIC FERMENTATION

I. L. Rabotnova

Summary

rH-determinations were made in the course of normal aceton-butylic fermentation and with the elimination of the phase of formation of neutral products. The purpose of the measurements was to find out the relation existing between the course of the fermentation and the rH of the medium. It has been found that the rH of a liquid in the state of fermentation expresses only the degree of its saturation with hydrogen evolved in the course of fermentation, without being dependent on the trend of the latter.

Under anaerobic conditions, in a mash in which the fermentation process is either accomplished or arrested by an addition of chlorophorm, while the hydrogen has been eliminated by boiling it in a vacuum, the value of the rH is found to be 8—9; it is not dependent on the course of fermentation.

Thus, in the case of aceton-butylic fermentation we failed to reveal any dependence between the trend of the fermentation proceeding within the cells and the value of the rH of the external medium.

Institute of Microbiology of the
Academy of Sciences of the USSR
Moscow

НЕКОТОРЫЕ ФЛЮОРЕСЦИРУЮЩИЕ БАКТЕРИИ ПОЧВЫ И ИХ ПАТОГЕННОСТЬ ДЛЯ РАСТЕНИЙ

З. Г. Першина

В настоящей работе мы старались выяснить нахождение в почве флюоресцирующих бактерий, а также определить их патогенные свойства по отношению к различным растениям.

Мы изучили почвы, присланные из разных областей Союза: Батуми, Сухуми, Еревана, Краснодара, Адлера, Ленинграда и Москвы. Почвенные пробы брались из-под различных растений — фасоли, гороха, овса, кукурузы, лимона, персиков, абрикосов. При обычном высеве почвы чашки Петри быстро зарастают сапрофитной микрофлорой, и выделение нужных нам бактерий из массы, вырастающей на чашках с МПА, представляет большую трудность. Руководствуясь литературными данными по применению анилиновых красок, задерживающих рост грамположительных бактерий при изолировании возбудителей бактериозов из почвы Mc New George (7), Churchman (5), Anderson (4), Взоров [1], Израильский и Чистосердова [2, 3], мы испытали некоторые анилиновые краски с целью выявления наиболее подходящих. Нами были взяты краски: генциан-виолет, кристал-виолет, малахитовая зелень в разных концентрациях. Лучшие результаты были получены при добавлении в агар малахитовой зелени в концентрации 1 : 100 000. В своих исследованиях мы пользовались методом серологической диагностики, применяя главным образом реакцию агглютинации. Этот метод имеет большее преимущество перед методом определения биохимических свойств в смысле быстроты идентификации возбудителя заболевания, что в производственных условиях является особенно ценным.

На основании анализа образцов почв, полученных из различных мест Союза, можно сказать, что наиболее богаты патогенными грамотрицательными бактериями почвы южных областей (Сухуми, Батуми, Еревана).

Все бактерии флюоресцирующего типа грамотрицательны, подвижны. Колонии светлые, прозрачные, с характерным волнистым краем. Почти ни одна из них не образует кислот на среде Гиса. Все пептонизируют молоко, разжижают желатину, диастатически не активны. Нитраты не восстанавливают, за исключением одного Ереванского образца. По своим свойствам описанные выше бактерии очень близко подходят к B. xanthochlorum. Исследования Schuster (8), Elliott (6) и Чистосердовой дают основание предполагать, что под названием B. xanthochlorum объединяется широкая группа бактерий флюоресцирующего типа, несколько вариирующая в биохимических свойствах. По данным этих авторов, могут вариировать: кислотообразование на сахарах, пептонизация молока, редукция нитратов. Известны в литературе случаи, когда авторы, описывая один и тот же вид бактерий, приводят в своих работах различные свойства его. Отсюда следует, что при определении бактерий нельзя обосновываться только на биохимических, морфологических и культуральных свойствах. Поэтому, как указано выше, мы обратились к серологическому методу, данные которого и принимали за основу при определении бактерий, наряду с изучением биохимических свойств. В своих исследованиях мы пользовались сыворотками B. xanthochlorum и B. citriputeale.

Таблица 1

Серологические свойства бактерий, изолированных из почвы (реакция агглютинации)

Бактерии / сыворотки	54	69	76	77	86	87	103	111	260	265	307	308	309
B. citriputeale	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
B. xanthochlorum	—	+	+	—	+	+	—	—	+	+	+	+	+
Контрольная (нормальная) сыворотка	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Примечание. Титр агглютинации от 1:500 до 1:2000

Результаты этих исследований включены в табл. 1

Как видно из приведенной таблицы, большинство выделенных нами штаммов агглютинировалось сывороткой B. xanthochlorum. Таким образом, на основании совокупности свойств биохимических, культуральных и серологических эти бактерии были идентифицированы как разновидности B. xanthochlorum, несмотря даже на то, что в некоторых случаях наблюдались отдельные несовпадения в биохимических свойствах. Штаммы, не агглютинирующиеся сывороткой B. xanthochlorum (№№ 54, 77 и др.), являются очень близкими к ним и занимают переходное место между B. xanthochlorum и другими патогенными бактериями, близкими по свойствам. Для определения патогенности было проведено заражение выделенными штаммами бобов, фасоли, сирени, картофеля, капусты, шелковицы и др.

За исключением двух краснодарских, оказалось, что все штаммы патогенны для фасоли, остальные патогенны для бобов. Все штаммы, кроме одного московского, патогенны для картофеля. Из испытанных 13 штаммов 9 оказались патогенными для сирени, 2 для капусты, 1 для лимона и 2 для шелковицы. Из таблицы видно, что один штамм заражал одновременно несколько растений. Наиболее показательным в этом отношении оказался штамм № 77, который заражал все взятые растения, за исключением шелковицы.

Следует отметить, что некоторые штаммы бактерий обладали очень сильными патогенными свойствами: например, растения бобов и фасоли, зараженные штаммом № 69, погибали через сутки.

Интересные данные были получены при изучении причин гибели левкоев и других цветочных культур в оранжереях Москвы (совместная работа с Е. В. Струминской) [1]. Применяя те же методы исследования, мы установили в больных образцах цветочных культур наличие B. citriputeale и B. xanthochlorum. Нами был также проведен бактериологический анализ почвы из-под больных левкоев, поскольку она могла явиться источником инфекции. Нам удалось изолировать из этой почвы бактерии, которые сильно заражали левкои и агглютинировались сывороткой B. citriputeale (титр до 1 : 15 000). Таким образом, это исследование подтвердило наше предположение о наличии в почве возбудителей бактериозов, которые привели к гибели большое количество левкоев в оранжереях Москвы.

В заключение считаю своим долгом выразить благодарность проф. Израильскому В. П., обеспечившему консультацию при проведении данной работы.

Выводы

1. Из почвенных проб, присланных из 11 районов Советского Союза, было изолировано 186 штаммов флюоресцирующих фитопатогенных бактерий. Наибольшей патогенностью отличались бактерии, изолированные из южных почв (Батуми, Сухуми, Ереван).

[1] Справочник по вопросам карантина растений № 1, 1941.

2. Для изолирования флюоресцирующих бактерий из почвы успешно применялась малахитовая зелень в концентрации 1 : 100 000.

3. На основании проведенной проверки биохимических, культуральных и серологических свойств изолированных из почвы бактерий установлена принадлежность большинства из них к типу B. xanthochlorum.

4. Флюоресцирующие бактерии, изолированные из почвы, оказались патогенными для бобов, фасоли, картофеля, лимона, сирени.

5. При наличии благоприятных условий для развития микроорганизмов флюоресцирующие бактерии, находящиеся в почве, могут оказаться патогенными для культурных растений.

ЦИЭМ НКЗ СССР
Москва

Получено 12.V. 1944

ЛИТЕРАТУРА

1. Взоров В. И. «О состоянии работ по изучению бактериозов с.-х. растений» С/х микробиология под ред. Рудакова ВАСХНИЛ, сер. I, в. 3, 1936 г.
2. Израильский В. П. и Чистосердова Г. В. «Серологическая диагностика некоторых флюоресцирующих фитопатогенных бактерий». Микробиология, т. VII, в. 7, 1938 г.
3. Израильский В. П. и Чистосердова Г. В. «Серологические исследования растений, пораженных бактериальными болезнями». Микробиология, т. VIII, в 1, 1939 г.
4. Anderson J. A. The use of bacteriostatic dyes in the isolation of Rhizobium leguminosarum Frank. Soil Sci. 28, 306, 1929.
5. Churchman J. W. The selective action of gentian violet on closely related bacterial strains. J. Exper. Med., 16, 1912.
6. Elliott Sh. Manual of bacterial plant pathogens. Baltimore, 1930.
7. McNew George L. The relation of nitrogen nutrition to virulence in Phytomonas stewarti. Phytopath., 28, 769, 1938.
8. Schuster C. E. Zur Kenntnis der Bakterienfäule der Kartoffel. Arbeiten Kaiserl. Biol. Anst. Land- u. Forstw., Bd. VIII, 1912.

SOME FLUORESCENT BACTERIA AND THEIR PATHOGENEITY FOR THE PLANTS

Z. G. Pershina

Summary

1. 186 strains of phytopathogenic bacteria have been isolated from soil samples obtained from 11 different regions of the Soviet Union. The most pathogenic proved the bacteria isolated from southern soils (Batumi, Sukhumi, Erevan).

2. In order to isolate the fluorescent bacteria from the soils malachite green has successfully been applied at a concentration of 1 : 100 000.

3. Upon being tested for their biochemical, cultural and serological properties, most of the soil-bacteria isolated have been found to belong to the type of Bacillum xanthochlorum.

4. The fluorescent bacteria isolated from soils proved pathogenic for the following plants: kidney-beans, French beans, potato, lemon, lilac.

5. If the conditions prevailing in the soil are favourable for the development of microorganisms, the fluorescent bacteria present in it may produce a pathogenic effect upon the plants cultivated in these soils.

О БАКТЕРИЦИДНЫХ СВОЙСТВАХ ТАМБУКАНСКОЙ ГРЯЗИ

О. Ю. Волкова и А. В. Балабанова

Введение

Вопрос о бактерицидных свойствах лечебных грязей представляет теоретический интерес и имеет большое практическое значение. Все известные нам экспериментальные исследования дали основание сделать заключение, что разные грязи не являются бактерицидными (Иванов [11], Свешникова [21], Рубенчик и Гойхерман [20], Азбелев и Игнатович [1], Полевина [17], Волкова [3—7]). Обоснованием для такого вывода послужил тот факт, что различные патогенные, условно-патогенные и непатогенные микробы, искусственно внесенные в грязь, сохраняли в ней свою жизнеспособность в течение довольно длительного срока, в среднем от 1,5 до 4 месяцев. Несколько особняком стоят только наблюдения Стародубцевой [22], по которым патогенные микроорганизмы быстро отмирали (не долее чем через 4 дня) в рапе и грязи Сакского озера.

В 1940 г. исследованиями Волковой было установлено, что и патогенные грибки-дермотомицеты не составили исключения в этом отношении и также проявили длительную сохраняемость в грязи и рапе Тамбуканского озера — до 93—105 дней. Особенную устойчивость проявили при этом возбудители трихофитии, эпидермофитии, отчасти микроспории, и дрожжеподобные организмы Oidium albicans. Однако этими же наблюдениями Волковой отмечено, что нестерильная грязь и рапа оказали некоторое тормозящее влияние на развитие указанных выше микроорганизмов по сравнению с стерильными субстратами, в которых даже выявлена была способность Oidium albicans к заметному размножению. Тогда же некоторые накопившиеся наблюдения дали основание предположить, что причиной неодинакового действия на микроорганизмы и нестерильных и стерильных грязи и рапы является конкуренция микрофлоры грязи по отношению к патогенным грибкам. Указания на разницу во влиянии нестерильной и стерильной грязи и рапы встречается уже у Иванова и Свешниковой и приписываются ими антагонизму со стороны микробов грязи. Рубенчик отрицает роль конкуренции в грязи непатогенных бактерий с патогенными, поскольку, по его мнению, там не может происходить подобной борьбы, так как в грязи микробы не размножаются, а только выживают. Не имея прямых доказательств существования в грязи бактерицидных свойств, а скорее имея данные против этого Новожилов [14] указывает, что патогенные свойства стафилококка после пребывания его в рапе и грязи Сакского озера снизили свою вирулентность. Рубенчик также отмечает уменьшение патогенных свойств бактерий, находившихся в грязи. Наши исследования (Волкова) в этом же направлении над патогенными грибками не подтвердили наблюдений указанных авторов, так как вирулентность их после нахождения в грязи не изменилась.

Несмотря на будто бы явную убедительность ранее полученных данных, говорящих против наличия в лечебных грязях бактерицидных качеств, накопились некоторые противоречивые наблюдения в вопросе о бактерицидности грязи. Благоприятные результаты, полученные при лечении грязями военно-травматических повреждений, и в частности

открытых инфицированных ран в последние годы, неизбежно наводили мысль на вопрос о существовании в грязевом субстрате каких-то бактерицидных или бактериостатических веществ.

Лейбензон [13] высказал предположение, что лечебный эффект от грязи при лечении ран, весьма возможно, обязан частично наличию в ней бактериофага, который им был обнаружен в 1940 г. Нами в Микробиологической лаборатории ГБИ, в свою очередь, были проведены довольно детальные исследования тамбуканских грязи и рапы на присутствие в них фага. Результаты этих исследований изложены в статье Волковой[1]. Однако полученные данные показали, что поливалентный фаг, обнаруженный в тамбуканской грязи, характеризовался малой активностью и непостоянством своего присутствия, что не давало достаточного основания приписать ему слишком большое значение в деле выяснения механизма целебного действия грязи на раны. Вполне естественно, что научные искания по нему были устремлены в несколько иное русло. Предпосылками для этого явились наши представления о грязи, как о физико-химическом и биологическом комплексе. Грязь — не сформированный раз навсегда мертвый минерализованный субстрат, а среда — «живая», населенная громадным количеством разнообразных микробов и других простейших организмов и пропитанная продуктами их обмена. Как физико-химическая система грязь представляет собой гипертоническую солевую среду с довольно щелочным pH от 7,6 до 8,4. Кроме того она содержит органические кислоты, газообразные продукты, из которых главное — сероводород, различные сульфиды, коллоидную серу и, весьма возможно, редкие элементы. Все это давало право предположить, что в грязи могут проявляться по отношению к чуждым патогенным и условно патогенным микробам антагонистические, бактерицидные и литические свойства. Поэтому одновременно с изучением фага в грязи нами решено было провести исследование с целью выявления в грязи бактерицидных свойств, но обусловленных не фагом, а какими-то другими пока гипотетическими веществами. В виду того, что методика определения бактерицидных свойств грязи, применявшаяся до сих пор во всех упомянутых работах и сводившаяся к внесению в грязь разных количеств испытуемых микробов и последующего высева их в разные сроки, не дала возможности уловить ощутимого и регистрируемого бактерицидного действия ее, то для указанной цели решено было испытать новую методику, которая приводится ниже.

Объектами исследования явились нестерильная грязь и рапа, грязь, отработанная и свежая, грязевой отжим, стерильная грязь, баталинская глина, садовая почва, каолин, по коллоидным свойствам приближающийся к грязи. В качестве контроля взяты: водопроводная вода, дестиллированная, физиологический раствор, питательный МПБ.

Экспериментальная часть

Методика исследования

В качестве опытных культур были взяты патогенные и условно-патогенные виды микробов из группы возбудителей раневых инфекций.

Все штаммы, введенные в опыты, были выделены у раненых бойцов, сюда относились: 4 гемолитического стрептококка, 10 стафилококка — золотистого и белого, 5 B. Proteus, 5 B. coli, 4 B. pyocyaneum и 3 дифтероида, всего 31 штамм. В разжиженный агар в чашках Петри засеивались 6-часовые бульонные культуры испытуемых микробов по 0,2 см³. Тщательным покачиванием чашки микробы равно-

[1] «Бактериофаг в лечебной тамбуканской грязи» (неопубликованные данные).

мерно распределялись в агаре, который наливался в чашку слоем до 0,5 см. По застыванию агара, чашки несколько подсушивались в термостате и на поверхности агара б. ч. в центре накладывались комки грязи диаметром 1,5—2 см. Смонтированные таким образом чашки Петри крышками вверх ставились в термостат при 37° на 24 часа и 48 часов.

В другой серии опытов культуры засеивались не в толщу агара, а на поверхность его, при этом для посева бралась 1 большая платиновая петля 6-ти часовой бульонной культуры, наносилась на агаровую пластинку в чашке Петри и размазывалась тщательно и равномерно по всей поверхности для получения сплошного роста «газона». После подсушивания в течение 15 минут засеянных агаровых пластинок на поверхности их в центре накладывались комки грязи и все ставилось в термостат.

В ряде опытов комочки грязи помещались на дно чашки Петри, затем заливались растопленным и остуженным до 40° МПА. По застывании агара на поверхности его засеивались «газоном» опытные культуры. Через 24 часа и 48 часов отмечались зоны просветления засеянного агара вокруг комка грязи, ширина их и интенсивность просветления.

Были также поставлены опыты, в которых комочки грязи наносились на агар, не одновременно с засевом культур, а на развившиеся уже культуры, после суточного пребывания в термостате. Изучалось влияние времени контакта грязевой «аппликации» с зараженными пластинками, для чего грязевые комочки удалялись с засеянных чашек через 1 час — 2—3—4—5—6—8—10—12 и 24 часа. Проведены наблюдения над влиянием на бактерицидную способность грязи, нагрев ее при температуре 60° и 100°, а также стерилизуя ее при температуре 120° в течение 2-х часов.

Результаты исследования

Первые же опыты выявили, что по истечении 24-х часов инкубации в термостате посевов комочками грязи вокруг последних образовывались ясные «зоны» просветления, зависящие от того, что в этих участках засеянные микробы или совсем не развивались или развивались в значительно меньшем количестве, чем в отдаленных участках, на периферии чашки, где получался равномерный сплошной рост, дававший значительное помутнение агара. Зоны эти при засеве чашек разными культурами и даже одноименными культурами в параллельных опытах отличались между собой как по ширине, так и по интенсивности просветления, достигая до 1,5—2—2,5 см в радиусе. В ряде случаев они имели радиус всего 0,1—0,2—0,3 см и чаще всего 0,6—1 см. Так как эти ореолы просветления образовывались очень часто, то это показывало, что мы имеем дело не с случайным явлением, а с вполне закономерным.

Второе наблюдение это то, что ясные зоны образуются не раньше 24-х часов контакта грязевой аппликации с засеянными пластинками. При удалении грязи через 1 час они, обычно, отсутствуют, а через 2—4—6—8 часов иногда намечаются, но бывают едва заметными. Под комком же грязи просветление образуется уже через 1 час соприкосновения с засеянной пластинкой и рост бактерий отсутствует. По краю грязевого комка развивается микрофлора самой грязи в виде ободка различной ширины от 0,1 см до 0,5—1 см. Края стерильной зоны в некоторых случаях бывают ровные и резко ограниченные, в ряде же случаев они имели характер языкообразных выступов, вдающихся в непросветленную часть агаровой пластинки.

В первых опытах с грязью, привезенной из озера, образование бактерицидных зон характеризовалось большим постоянством и отмеча-

лось в 80—100% случаев, тоже наблюдалось и в дальнейшем в отдельных сериях опытов.

Так как первое, что напрашивалось для объяснения феномена зоны, было действие бактериофага или антагонистическое влияние сапрофитов грязи, то с целью выключения обоих этих факторов были поставлены опыты с грязью, простерилизованной в автоклаве при температуре 120° и давлении до 2-х атм., в течение 2-х часов. Опыты с стерильной грязью убедили нас, что бактерицидные зоны хотя и в меньшем проценте случаев (44,4%) и менее резко выраженные, но стали появляться и здесь. Проведя большое количество опытов и с нестерильной и со стерильной грязью (свыше 1 500 посевов), мы получили следующие результаты образования бактерицидных зон (табл. 1).

Таблица 1

Образование бактерицидных зон

Грязь нестерильная			Грязь стерильная		
в абсолютных числах		Процент случаев	в абсолютных числах		Процент случаев
всего посевов	всего образовалось зон		всего посевов	всего образовалось зон	
1086	800	73,6	420	186	44,4

Как видно из таблицы, нестерильная грязь образует хорошо выраженные бактерицидные зоны в результате задержки роста микробов-возбудителей разных инфекций в 73,6% случаев. Грязь стерильная тоже дает зоны, но в меньшем проценте случаев — 44,5%, кроме того менее резко выраженные и более узкие.

Установив на большом количестве исследований факт образования вокруг комков грязи бактерицидных зон, отличавшихся большим постоянством, для сравнительной оценки решено было проверить способность образовывать подобные же бактерицидные зоны: на земле садовой, нестерильной и стерильной, на физиологическом растворе, водопроводной воде, дестиллированной, МПБ и, наконец, на веществах, по своему коллоидному строению аналогичных грязи: на баталинской желтой глине, которая является минеральной основой лечебной тамбуканской грязи, и на каолине. При испытании жидких веществ на поверхность агаровых пластинок, засеянных микробами, накладывались кружочки стерильной марли в несколько слоев или ватные стерильные шарики, пропитанные испытуемой жидкостью. Таким же образом поступали и с грязевым отжимом (жидкой фазой грязи). Баталинская глина накладывалась комочками, подобно грязи, а каолин смачивался стерильной водой до получения вязкой массы, по консистенции и влажности сходной с грязью, и также наносился комочками. В результате опытов оказалось, что ни одно из веществ, взятых в качестве контроля: вода водопроводная, дестиллированная, физиологический раствор, МПБ — никаких бактерицидных зон не дают. Хотя и образовывались зоны просветления вокруг комочков нестерильной земли, но в незначительном проценте случаев и очень слабо выраженные. Вокруг каолина зон совершенно не наблюдалось, зато интересные результаты получены в отношении баталинской глины, которая также проявила тормозящее влияние на развитие микробов и в соответствии с этим дала хорошо выраженные бактерицидные зоны в значительном проценте случаев. Грязевой отжим — нестерильный, а затем профильтрованный через фильтр Зейца, а также простерилизованный в автоклаве при 120°, также оказал хороший бактерицидный эффект. На табл. 2 представлен сравнительный бактерицидный эффект разных испытуемых объектов в процентах случаев образования бактерицидных зон.

Таблица 2

Объекты исследования / Образование зон в проц. случ.	Грязь	Грязев. отжим	Баталин. глина	Рапа озерн.	Земля садов.	Каолин	Контроль (вода водопр.) дистиллир., физ. раст.) МПВ
	73,6	70	56	10	4	0	0

Из табл. 2 совершенно ясно видно, что грязь дает значительный бактерицидный эффект, близко к ней стоит грязевой отжим, значительной бактерицидной способностью обладает баталинская глина, слабый — проявляет рапа, всего в 10% случаев, ничтожный бактерицидный эффект проявляет земля (4%) и никакими бактерицидными способностями не обладают каолин и ряд жидкостей, взятых как контроль.

В отношении каких же видов — возбудителей гнойных заболеваний, фигурировавших в опытах, наиболее резко проявляется бактерицидное действие грязи?

Ответ на это дает табл. 3.

Таблица 3

Образование зон / Виды микробов	В абсолютных числах: всего посевов	В абсолютных числах: всего образовалось зон	Процент случаев
Стафилококк	353	260	73,6
Синегнойная палочка	169	122	72,1
Протей	201	146	72,6
Кишечная палочка	240	184	70,6
Дифтероид	161	90	55,9

Как вытекает из данных табл. 3, вещество, находящееся в грязи и в глине и проявляющее бактерицидные действия, не имеет строго избирательного характера и оказывает свое влияние почти в равной мере на все культуры, участвовавшие в опытах. Только на дифтероид оно действует несколько слабее и в меньшем проценте случаев. Что касается влияния грязи на стрептококк, то оно умышленно не отражено в общей таблице, поскольку здесь выявились некоторые особенности, на которых приходится остановиться отдельно. Для опытов были взяты 4 штамма гемолитического стрептококка, выделенные из ран. Штамм № 1 выделен у больного А-ва с обширной язвой голени, не поддающейся заживлению в течение ряда месяцев. Исследования показали, что действие грязи на стрептококков оказалось особенно разительным, из 100 посевов в 90 были получены стерильные зоны. Однако здесь в отношении нестерильной и стерильной грязи выявились следующие особенности: надо напомнить, что в опытах со всеми другими культурами более значительный и яркий бактерицидный эффект получен с нестерильной грязью по сравнению с стерильной. В отношении же культур стрептококка получилось наоборот. Во-первых, при накладывании комков нестерильной грязи на пластинки сахарного агара, засеянного в толщину стрептококком, и последующем росте всегда вокруг грязевого комка получалось исключительно мощное развитие грязевой микрофлоры, занимающей чуть ли не всю поверхность чашки,— чего никогда не отмечалось в опытах с другими видами. Рост стрептококка в периферической части чашки, не покрытой бактериальным налетом грязевой микрофлоры, обильный. Бактерицидная зона имелась всегда шириной от 0,3—0,4 до 1—1,2 см. При засеве стрептококка на поверхности агара появлялся также обильный

рост грязевой микрофлоры, маскировавшей наличие зон, которые все-таки наблюдались, но не шире 0,5—0,6—0,8 см.

Зато в опытах со стерильной грязью обратило на себя внимание в ряде случаев полное отсутствие роста засеянного стрептококка по всей поверхности агаровой чашки, а в ряде случаев — образование широких стерильных зон вокруг грязи в 2,5—3 см в радиусе, рост же стрептококка здесь, и то редкий, отмечался только на периферии чашки в виде узкого ободка. Часто колонии стрептококка в незначительном количестве оставались только в периферической части какого-нибудь одного сектора чашки 1/5, 1/4, 1/8, а остальная часть агара была совершенно стерильна. Много раз повторенные опыты всегда давали один и тот же результат. Такой исключительно сильный бактерицидный эффект от стерильной грязи получен в отношении штаммов стрептококка № 1, 2 и 3. Штамм № 4 оказался менее чувствительным и на нестерильную грязь не реагировал совсем, а со стерильной грязью всегда наблюдались стерильные зоны, но более узкие, чем с предыдущими штаммами — 0,3—0,5 см. В контрольных чашках, засеянных этими же штаммами стрептококка, и в таких же количествах, но без нанесения грязи, в тех же опытах наблюдался всегда пышный, почти сплошной рост стрептококков, в толще агара и при посеве на поверхность.

Приняв во внимание, что грязь, применяемая для лечебных процедур, обычно подвергается нагреванию до 60—70°, а в некоторых случаях может быть перегрета и до более высоких температур, нами была поставлена серия опытов, в которой проведено сравнительное наблюдение над образованием бактерицидных зон грязью, не подвергавшейся нагреванию, и пробами грязи, нагретых до 70—100°. Результаты опыта отражены в табл. 4.

Таблица 4

Образование зон / Наименование пробы	В абсолютных числах: всего посевов	В абсолютных числах: всего образовалось зон	Процент случаев
Грязь, нагретая при 70°	30	18	60
Грязь, нагретая при 100° . . .	30	15	50
Грязь не нагретая	30	15	50

Табл. 4 свидетельствует, что нагрев грязи до 70° и даже до 100° не влияет на ее бактерицидную способность, что в практическом отношении весьма существенно (ср. табл. 1).

Так как наши опыты велись на протяжении летне-осеннего и зимнего периодов, то это дало возможность наблюдать интересный факт влияния низкой температуры в грязи на ее бактерицидную способность. Грязь, привезенная с Тамбуканского озера для опытов, хранилась, залитая рапой, в бочке, помещавшейся во дворе лаборатории. Во время больших зимних морозов, доходивших до 15—20°, на поверхности грязи образовывалась ледяная корка, из-под которой добывали грязь для опытов.

Опыты, поставленные с этой промерзшей грязью, показали, что она лишилась своей бактерицидной силы, так как бактерицидные зоны в большинстве случаев совершенно не наблюдались, а если и образовывались в ничтожном проценте случаев, то едва заметные.

Эта промерзшая грязь была поставлена в баночках в термостат на 30° и через разные промежутки времени с нею ставились опыты по обычной методике. Через 3—5—7 дней выдерживания грязи при

температуре 30° бактерицидных зон также не получилось. В дальнейшие сроки грязь стала давать зоны просветления, но слабые.

С целью провести параллель между выявлением бактерицидных свойств грязи по примененной нами методике и по методике, обычно ранее употреблявшейся, поставлены были сравнительные опыты. Грязь, разведенная рапой 1 : 10 с целью более равномерного распределения в ней внесенных в нее микробов, помещалась в количестве 15 см³ в колбочки, в которые были внесены, в количестве 1 стандартной петли, суспензии культур стафилококка, кишечной, синегнойной палочки и дифтероида, содержащие 500 млн. клеток в см³. Высевы производились непосредственно после внесения микробов в грязь, затем через 15—30—45 мин.— 1—2—3—4, 5—6—8 и 24 часов, а потом через 2 суток и 4 суток.

Результаты приведены в табл. 5, объединяющей два опыта.

Таблица 5

Виды микробов	Количество колоний на чашке Петри при высеве 1 стандартной петли												
	через												
	Непосредственно после внесения в грязь	15 мин.	30 мин.	45 мин.	1 час	2 часа	3 часа	4 часа	5 часов	6 часов	8 часов	1 сутки	2 суток	4 суток
1-й опыт													
Стафилококк	530	1449	600	516		770	1100	868	900	988	766	Сплошной рост	То же	То же
Кишечная . .	400	116	240	Кишечная палочка исчезла и появился рост посторонних микробов										
Дифтероид . .	550	600	520	834	Агар пророс	562	552	784	554	650	502	Сплошной рост	То же	То же
Синегнойная .	424	1044	—	560	540	224	800	469	389	462	365	Сплошной рост	То же	То же
2-й опыт													
Стафилококк	860	Агар пророс	1000	800	140	150	140	60	60	20	4	0	0	0
Кишечная . .	240	Агар пророс	150	400	600	250	360	900	324	1600	2000	100	10	0
Дифтероид . .	360	Агар пророс	250	350	400	120	100	105	30	30	10	0	0	0
Синегнойная .	600	500	600	552	880	432	400	700	900	600	480	280	200	150

Из таблицы видно, что два опыта дали несколько отличные друг от друга результаты; в первом опыте все культуры, за исключением кишечной палочки, в течение первых суток пребывания в грязевой среде проявляют небольшие волнообразные колебания то в сторону увеличения, то в сторону уменьшения, или количества их остаются почти без изменения.

Высевы через сутки обнаружили уже сплошной рост, т. е. значительное увеличение микробов. Только кишечная палочка в этом опыте уже через 30 мин. уменьшилась в количестве и далее была вытеснена посторонними, грязевыми микробами. Во втором опыте результаты несколько иные: там также в течение первых часов отмечаются очень небольшие колебания, далее стафилококк уже через 1 час нахождения в грязи снижается в своем количестве и через 24 часа уже не обнаруживается. Дифтероид ведет себя так же, а кишечная и синегнойная палочки к 24 часам пребывания в грязи дают заметное

уменьшение, причем кишечная палочка на 2-е сутки почти исчезает, а синегнойная палочка остается в уменьшенном количестве. В опытах с грязевыми комками, поставленными одновременно, бактерицидные зоны были получены в 80% случаев. Таким образом, из этих опытов следует, что и в такой постановке опытов грязь все-таки обнаружила задерживающее влияние на развитие и размножение испытуемых микробов в первые часы и первые сутки их пребывания в грязевой среде.

Произведенное нами искусственное изменение pH грязи в кислую сторону до pH — 5,0 и в щелочную до 8,2 (pH грязи, употреблявшейся в опытах, был равен 7,4—7,6) не оказало сколько-нибудь заметного влияния на бактерицидный эффект. Следует отметить, что бактерицидные зоны получились только при одновременном засеве культур в толщу агара или на поверхность его и накладыванием грязевого комка; если же последний наносился на развившуюся уже культуру, после суточного роста, то бактерицидного эффекта не было. Выше уже было упомянуто, что, как правило, по краю грязевого комка через 2 суток выдерживания в термостате появлялся ободок роста грязевой микрофлоры, более или менее мощный. Для выяснения антагонистического влияния этой микрофлоры на опытные культуры бактериальный налет был подвергнут бактериоскопическому и бактериологическому исследованию. Микроскопией в основном были обнаружены: 1) грамотрицательные тоненькие, нежные палочки, изогнутые по типу вибриона, весьма полиморфные; попадаются часто инволюционные формы с вздутиями и утолщениями на концах и в середине палочек и с образованием нитей. 2) Грамположительные спороносные палочки с центральными и субтерминальными спорами. 3) Грамотрицательный толстый коккобацилл с заостренными концами.

При изолировании чистых культур доминирующей оказалась культура грамотрицательных вибрионоподобных палочек, дающих мелкие, прозрачные колонии в виде росы; или другой вариант — несколько крупные колонии, тоже прозрачные, с выпуклым центром и уплощенной периферией в виде венчика, размером до 2 мм в диаметре. Культуры эти сахаров не разлагали, молока не свертывали, желатину не разжижали, H_2S и NH_3 не образовывали. Для выяснения их антагонистической способности по отношению к опытным культурам густая взвесь суточной агаровой культуры этих микробов наносилась на центральную часть засеянных, как обычно, агаровых пластинок, и чашки ставились в термостат. После суточного и 2-х суточного роста вокруг роста нанесенной на агар культуры образовались слабые зоны просветления шириной 0,2—0,3—0,5—0,6 см по отношению к стафилококку, протею, кишечной палочке и дифтероиду. При повторных опытах стерильные зоны образовывались: к стафилококку в 30%, к протею в 20%, к кишечной палочке в 20% и к дифтероиду в 10% случаев.

В опытах с B. pyocyaneum зоны не были отмечены.

Несколько опытов было поставлено для выяснения вопроса — окажет ли грязь такое же бактерицидное действие на микробов, заключенных в гное, поскольку они там защищены белковыми коллоидами. С этой целью свеже добытый гной несколько разбавлялся питательным бульоном и засеивался в толщу агара, как обычно, а также размазывался по поверхности агаровых пластинок, после чего на поверхность их накладывались комки грязи.

В первой серии посевов из 10 чашек, с засевом в толщу, ясные зоны образовались в 5 чашках; при посеве на поверхность зоны получены в 4 чашках из 10.

Во второй серии результаты оказались еще лучше: при засеве в толщу хорошо выраженные зоны наблюдались в 6 чашках из 10; при

посеве на поверхность — в 8 чашках из 10. Следовательно и в данном случае имелся выраженный бактерицидный эффект. Из гноя развился стафилококк. На границе зоны просветления колоний отмечалось мало, и они являлись карликовыми. При микроскопии мазков из этих колоний клетки стафилококка были очень мелки, бледно окрашивались; попадались также клетки раздутые, с неясными контурами, слабо окрашивающиеся. По периферии чашки рост колоний стафилококка густой и колонии обычного размера. В мазках нормальные клетки.

Что касается ширины бактерицидных зон, то, основываясь на 1 000 произведенных посевах, можно было выявить следующие отношения, иллюстрированные табл. 6.

Таблица 6

Ширина зон в см	1,5—2,0	1,0—1,5	0,6—1,0	0,3—0,5	0,1—0,3
Процент случаев . .	2,4	18,4	40	22,8	16,4

Обсуждение результатов

Переходя к обсуждению полученных результатов, прежде всего следует подчеркнуть тот несомненный факт, установленный исследованиями, что тамбуканская грязь обладает способностью задерживать развитие ряда патогенных и условно патогенных бактерий, в нашем случае наиболее частых возбудителей раневых инфекций, т. е. проявляет бактерицидные свойства. Этот факт установлен нами впервые, так как до сих пор никем не приведены прямые доказательства в пользу этого (Исаченко). Бактерицидные свойства грязи выявляются в подавляющем проценте исследованных случаев в отдельных опытах в 80—100%, на большом материале — в 73,6%, что доказывает закономерность и постоянство этого явления. Чем можно объяснить, что бактерицидный эффект не имеет места во всех 100% случаев? A priori можно сказать, что это зависит главным образом от самого субстрата грязи, который отличается значительной пестротой состава физико-химического и биогенного, так как в густой коллоидной массе все составляющие его вещества, растворенные и нерастворенные, взвешенные, неорганизованные и организованные, неравномерно распределены, как в растворе, и не пропитывают всю грязь, в силу чего два образца грязи, лежащие близко друг от друга, могут не быть вполне идентичными по своему составу. Кроме того, всякий бактерицидный эффект зависит от соотношения между количеством микроорганизмов, на которых действуют, и количеством агентов, действующих бактерицидно (Аливизатос, Эттингер-Тульчинская, Нейфельд и Кун [2]). Вполне понятно, что в каждом отдельном опыте с грязью эти соотношения могут изменяться, так как здесь мы имеем дело не с чистыми, точно дозированными антисептиками, а с какими-то гипотетическими веществами, находящимися в разных порциях грязи в неодинаковых количествах. Второй важный вопрос — это природа бактерицидного фактора в грязи. Образование стерильных зон, прежде всего, наводило на мысль о действии поливалентного фага, который к тому же был обнаружен (Волкова) в тамбуканской грязи, или могло быть отнесено за счет антагонистического влияния микроорганизмов грязи, развивавшихся всегда через 48 часов. Опыты со стерильной грязью внесли ясность в этот вопрос, так как бактерицидные зоны получались и в данном случае, хотя и в меньшем проценте случаев (44,5%) и менее резко выраженные. Из этого следует, что не приходится приписать всецело бактерицидный эффект бактериофагу и антагонизму грязевой микрофлоры, поскольку он обусловливается и стерильной

грязью и поскольку фаг, хотя и обнаружен в грязи, но всего лишь в 34% случаев, и притом весьма мало активный. Не исключая антагонистического влияния флоры самой грязи, так как оно несомненно имеет место, следует, однако, отметить, что культуры, выделенные из грязевого комка, хотя и давали вокруг себя зоны просветления по отношению к опытным культурам, но только в 10, 20 и 30% случаев, в зависимости от вида микробов и нерезко выраженные. Кроме того, надо напомнить, что бактерицидные зоны обычно появляются уже через 24 часа, а грязевая микрофлора — только через 48 часов.

Из всего изложенного можно сделать заключение, что агент, действующий в грязи бактерицидно, является веществом термостабильным, не вполне разрушающимся при нагревании грязи в течение 2 часов до 120°. Известно, что фаги инактивируются уже при температуре 70—75° (Д'Эрелль [23], Гарднер [8], Покровская [18]). Этот термостабильный агент обладает способностью диффундировать, так как при засеве культур в толщу агара,— причем толщина агаровой пластинки была не менее 0,6—0,7 см,— зона просветления получалась во всей толще. Опыты с грязевым отжимом показали, что действующее начало в грязи, обусловливающее бактерицидное действие, не связано только с живыми микробами, или с коллоидальными частицами ее и нерастворимыми солями, так как оно переходит в жидкую фазу грязи и не теряет своих бактерицидных свойств после фильтрации через фильтр Зейтца и даже после стерилизации в автоклаве. Поэтому, если рассматривать это действующее начало как биогенный фактор, то оно может быть или фильтрующимся вирусом, или продуктами обмена самих бактерий. Последнее предположение имеет больше всего данных в свою пользу, особенно в связи с новейшими работами иностранных и советских ученых об антисептиках биологического происхождения (Glister, Abraham, Goedrich, Гаузе [9] и Бражникова).

Грязь населена громадным количеством бактерий, плесневых грибков, актиномицетов и дрожжей, еще мало изученных, и, следовательно, содержит продукты, их обмена, вещества, которые могут действовать антагонистически, токсически, литически на другие бактерии, патогенные и непатогенные.

Что касается избирательного действия бактерицидного фактора грязи на разных микробов, то, по нашим опытам, они почти в одинаковой мере действуют как на грамположительные (стрептококк, стафилококк, дифтероид), так и на грамотрицательные (кишечная палочка, синегнойная, протей). Многие химические бактерицидные препараты (стрептоцид, сульфидин) действуют сильнее на грамположительные виды микробов. Бактерицидный эффект от грязи не снижается при действии ее на микробы, заключенные в белковую среду (в гною), что повышает ее терапевтическую ценность.

Если стерилизация грязи, несколько снижая интенсивность бактерицидного эффекта, не лишила ее полностью бактерицидных свойств, то нагрев грязи даже до 100° совсем не отразился на этой способности, что имеет большое практическое значение, так как врачи-бальнеологи всегда боялись перегрева грязи, опасаясь изменения ее физико-химических и биологических свойств. Между тем работами Пономаренко и Волковой установлено, что даже стерилизация грязи в автоклаве при 120°, но проведенная рационально, не изменяет ее основных физико-химических свойств, а данными исследованиями доказано, что и биологические ее особенности, а именно бактерицидное действие, частично сохраняется.

Наблюдения над ослаблением и даже полным исчезновением бактерицидных свойств в грязи, подвергшейся промерзанию, можно объяснить тем, что в такой грязи под влиянием низких температур все

бактериальные процессы затухают, бактерии находятся в анабиотическом состоянии и продуктов обмена не образуется.

Возникает вопрос, как увязать те, повидимому, противоречивые данные по бактерицидности грязи, которые получены прежними исследованиями и нашими, при применении другой методики. Нам кажется, что ответ на это надо искать опять-таки в методическом подходе и в особенностях грязевого субстрата. Наши опыты, поставленные с обычной методикой внесения взвеси микробов в грязь и последующих высевов, с целью уловить изменения в количестве микробов в первые часы и сутки нахождения в грязи, несмотря на некоторую разноречивость в данных I и II серии опытов (см. табл. 5), все же показали, что и здесь наметилась тенденция к отмиранию внесенных микробов. Почему же большинством авторов установлено длительное выживание бактерий в грязи и рапе. Во-первых, следует отметить, что большинство исследователей оперировало не с определенными, точно дозированными количествами микробов, что затрудняло возможность проследить за динамикой их количественных изменений. Во-вторых, грязь, как уже было отмечено выше, представляя собою густой, вязкий, неравномерный в своем составе субстрат, затрудняет этим операции с ней и не создает условий для равномерного распределения в ней внесенных бактерий. Этим, по всей вероятности, может быть объяснена получаемая иногда пестрота результатов. Весьма возможно, что многие из внесенных в грязь микробов вскоре гибнут, но это не улавливается, благодаря неточности методики. Остаются резистентные виды, которые адаптируются к новой для них среде, и даже может быть периодически размножаются, почему и обнаруживаются при повторных высевах в течение ряда месяцев. Волковой, например, было обнаружено размножение B. coli в грязи регенерационных бассейнов в начальные периоды регенерации, после чего наступило их отмирание.

Примененный нами метод «грязевых комков», применявшийся с другой целью многими, несмотря на свою простоту удачно с нашей точки зрения разрешил поставленный вопрос и дал возможность вполне убедительно и наглядно в лабораторных опытах показать наличие бактерицидных свойств у грязи. Подобные же стерильные зоны, или так называемые «поля смерти» вокруг капилляров с радоном описаны при исследованиях над действием эманаций радия на дрожжи.

Хочется еще остановиться на двух моментах в проведенных исследованиях: первый — это выявление бактерицидной способности в баталинской глине, служащей минеральной основой тамбуканской грязи. Это заставляет подумать о значении солевого комплекса в формировании бактерицидной способности, поскольку баталинская глина богата им. Но, с другой стороны, нельзя игнорировать и биологического компонента в баталинской глине, так как она довольно значительно населена микроорганизмами. Вторым моментом, заслуживающим внимания, является наблюдение, что бактерицидный эффект от грязи ясно определяется только через сутки.

Установление наличия бактерицидной способности в тамбуканской грязи является важным фактом научного и практического значения, т. к. он проливает свет на одну из сторон благотворного воздействия грязелечения на инфицированные раны. Недаром Новожилов, посвятивший много лет своей работы лечению ран и костных переломов грязью и рапой с хорошими результатами, считает, что «первый и весьма важный момент — это бактерицидность», но тогда этот вопрос не был еще решен.

Положительное влияние грязи на гнойные воспалительные процессы, конечно, нельзя относить только на счет ее бактерицидного действия. Влияние ее на ткани макроорганизма и весь организм в целом мно-

гогранно. В грязи счастливо сочетаются многие лечебные факторы, в том числе и бактерицидный, что выгодно отличает ее среди других лечебных средств для лечения ран.

Доказанность бактерицидности грязи перебрасывает мост к многочисленным наблюдениям клинистов, утверждающих, что прикладывание на открытые раны грязи, продукта нестерильного, обильного микроорганизмами, в котором выживают довольно длительные сроки попавшие туда патогенные бактерии, не вызывает осложнений и дополнительной инфекции, что казалось тогда не совсем ясным и необъяснимым, а в свете новых данных становится более понятным.

Практические выводы из приведенных исследований значительны: прежде всего, наблюдения, установившие, что бактерицидное действие грязи проявляется не ранее чем через сутки, обязывают пересмотреть обычно практикуемые методы лечения ран грязью. Как правило, грязь накладывается на раны на 20—30—40 минут. Между тем, исходя из полученных нами данных, рациональнее оставлять грязь на раневой поверхности на сутки и более и, может быть, даже тампонировать грязью имеющиеся полости.

Как это часто бывает, врачебная практика предвосхищает теоретические предпосылки. Так было и в данном случае. Проф. Док, еще не будучи знаком с результатами наших исследований, применил метод лечения ран и воспалительных процессов холодной грязью, причем накладывал ее на раны на длительные сроки в виде согревающих компрессов и грязевых пластырей, получив весьма ободряющие результаты.

Второе изменение в методике грязелечения, которое логически вытекает из данных исследований, это возможность применения и стерильной грязи при лечении ран, поскольку установлено, что и она обладает бактерицидными свойствами, хотя и ослабленными, и при стерилизации не изменяет своих физико-химических свойств. До наших работ врачи относились к стерильной грязи совершенно отрицательно, а между тем применение ее дает право широкого эксперимента на человеке, не опасаясь нежелательных последствий.

Таковы практические итоги проведенной работы.

Установление какого-либо научного факта само по себе имеет большое значение, но вполне естественно, что научная мысль требует и раскрытия сущности того или иного открытого явления, поэтому дальнейшей нашей задачей явилось изучение причин, обусловливающих бактерицидность грязи. Нами сделана попытка к разрешению этой нелегкой задачи, и полученные материалы составят содержание следующего сообщения.

Работа выполнена при консультации проф. Б. Л. Исаченко.

Выводы

1. Произведено исследование большого количества проб тамбуканской грязи (свыше тысячи посевов) для выявления бактерицидных литических и антагонистических свойств по отношению к ряду патогенных и условно патогенных видов микробов — возбудителей гноеродных заболеваний: стрептококка, стафилококка, синегнойной и кишечной палочек, протея и дифтероида.

2. Для выявления бактерицидных свойств лечебной грязи применена методика грязевых комочков — аппликаций, наносимых на поверхность агаровых чашек, засеянных испытуемыми микробами.

3. Впервые для лечебных грязей вообще и для тамбуканской грязи в частности доказано, что она обладает бактерицидными свойствами, которые проявляются через образование стерильных зон вокруг грязевого комка на засеянном агаре. Феномен «зоны» просветления характеризуется значительным постоянством, выявляясь в

отдельных сериях опытов в 100% случаев, а на большом материале в 73,6% случаев для нестерильной грязи.

4. Зоны образуются не ранее 24 часа инкубации посевов в термостате и резче обозначаются через 48 часов, отличаясь между собой в разных посевах по интенсивности просветления и по ширине (от 0,1 до 2,0—2,5 см в радиусе).

5. Бактерицидные зоны образуются также и стерильной грязью, хотя и в меньшем проценте случаев (44,5%) и менее интенсивные; только на стрептококк стерильная грязь производит более резко выраженное бактерицидное действие по сравнению с нестерильной.

6. Действующее начало в грязи, дающее бактерицидный эффект, не принадлежит к агентам порядка бактериофага, так как оно проявляется и в стерильной грязи. Оно термостабильно и обладает способностью диффундировать в подлежащий субстрат.

Это вещество проявляет почти одинаковое действие и на грамположительные виды микробов (стрептококк, стафилококк, дифтероид) и на грамотрицательные (кишечная палочка, синегнойная палочка, протей).

7. Сущность, лежащая в основе бактерицидного действия грязи, пока не выяснена и является предметом дальнейшего нашего изучения.

8. Данная работа имеет большое научно-практическое значение, давая научные обоснования для практики грязелечения инфицированных ран и гнойных процессов и открывая перспективы в этой области. Прежде всего она обязывает пересмотреть самую методику применения грязи на раны. Ввиду того, что бактерицидное действие грязи, выражаемое образованием стерильных зон, ясно обозначается только через сутки, то обычно практикуемое прикладывание грязи к ране на 20—30—40 минут недостаточно для проявления бактерицидного эффекта. Исходя из полученных данных, можно рекомендовать в ряде случаев увеличивать экспозицию грязи на пораженное место до суток и более, применяя, может быть, тампонаду ран грязью.

9. Поскольку бактерицидным действием обладает и стерильная грязь и в то же время исследованиями физико-химической лаборатории ГБИ доказано, что ее физико-химические свойства при этом не изменяются, то можно считать желательным ввести в практику грязелечения открытых ран употребление и стерильной грязи.

Микробиологическая лаборатория
Государственного Бальнеологического
института Пятигорск

Получено 7.IX. 1944

ЛИТЕРАТУРА

1. Азбелев В. Н. и Игнатович З. А, Богатая В. П. Сан-Курорт, вып. I, 1935.
2. Аливизатос, Эттингер-Тульчинская, Нейфельд и Кун, цитировано по статье Нахимовской.
3. Волкова О. Ю. Труды Гос. Бальнеолог. ин-та на КМВ, т. 13, 1935.
4. Волкова О. Ю. О выживаемости патогенных грибков в грязи и ране Тамбуканского озера. Тр. Гос. Бальнеол. инст. на КМВ, в печати.
5. Волкова О. Ю. Динамика микробиологических процессов в отработанной и регенерируемой в различных условиях тамбуканской грязи. Тр. Гос. Бальнеол. инст. на КМВ, в печати.
6. Волкова О. Ю. Бактериофаг в тамбуканской грязи. Тр. Гос. Бальнеол. инст. на КМВ, в печати.
7. Волкова О. Ю. Об эффективности стерилизац. тамбуканской грязи. Тр. Гос. Бальнеол. инст. на КМВ, в печати.
8. Гарднер. Микробы и ультрамикробы. Биомедгиз. 1935.
9. Гаузе и Бражникова. Достижения советской медицины в годы Отечественной войны, 1943.
10. Дик В. Г. Доклад на междунар. конференции по грязелечению на КМВ 27 февраля 1944 г.
11. Иванов П. Г. Врачебная газета № 25, 1912 г.

12. Исаченко Б. Л. Микробиология, т. VII, вып. 4, стр. 401, 1938.
13. Лейбензон. Труды Центрального московского института курортологии. 1940.
14. Новожилов Д. Х. Военно-санитарное дело, № 5, 1939.
15. Нахимовская М. И. Микробиология, т. VII, в. 2, 1938.
16. Надсон Г. А. и Рохлина Э. Я. Вестник рентгенологии и радиологии, т. 13, 1934.
17. Пелевина. Цит. по статье Новожилова.
18. Покровская М. П. Бактериофаг, 1940 г.
19. Пономаренко М. И. Об изменении физикохимических свойств грязи при стерилизации. Рукопись, 1940.
20. Рубенчик Л. И., Гойхерман Д. Г. и Райх Б. Я. Труды Всеукраинск. Бальнео-физиотерапевт. ин-та.
21. Свешникова И. А. Труды Бальнеологического ин-та на КМВ, т. V. 1927.
22. Стародубцева. Цит. по ст. Новожилова.
23. Д'Эрелль. Бактериофаг. Госиздат, 1926.

ON THE BACTERICIDAL PROPERTIES OF THE TAMBUKAN-MUD

O. J. Volkova and *A. V. Balabanova*

Summary

The object of this study was to determine the effect of the medicinal mud from Tambukan-lake (Piatigorsk, Caucasus) upon the causative agents of pyogenic effections, viz. streptococci, staphylococci. The method applied was as follows: small clods of mud were spread over the surface of Petri-dishes containing agar seeded with the microbes under test. The mud has been found to be endowed with bactericidal properties, which becomes manifest after some 24—48 hours. Occasionally sterile zones are formed around each mud-clod in 100 per cent of the cases when tested on a large-scale-material, positive effect is attained in 73.6 per cent of the cases.

When previously sterilized, the mud also produces a bactericidal effect, though in a smaller percentage of cases (44.5), the bactericidal zones are then not so sharply pronounced. The streptococci are, however, more susceptible to the effect of sterile than non-sterile mud.

The essence of the bactericidal effect of this mud has not been elucidated, and this will be the object of our further investigation which is already under way. It can at any rate be no bacteriophage, for a similar effect is produced by sterile mud as well. The substance is heat-resistant and endowed with a diffusion capacity. Both Gram-positive and Gram-negative species of microbes respond to it in about the same way.

Prior to introducing it into medical practice, the method has to be modified: the mud should be kept over the lesions during 24 hours and longer, for the bactericidal effect is usually produced within a shorter period.

It is desirable to introduce into practice the mud-treatment of open wounds, in which case the mud should prealably be sterilized.

ДЛИТЕЛЬНОЕ МИКРОГЕНЕРИРОВАНИЕ

М. Д. Утенков

Длительного культивирования микроорганизмов приходится добиваться при решении самых различных вопросов; например для сохранения культуры на продолжительный срок в состоянии интенсивного биоза, для определения сроков выживаемости микроба в данном питательном субстрате; для получения адаптированных форм и т. п.

Особый интерес представляет возможность длительного культивирования микробов в непрерывно текучей питательной среде при микрогенерировании [7].

Многочисленные мои собственные и моих сотрудников наблюдения над выращиванием микробов в непрерывно текучей питательной среде доказали, что микроорганизмы, в частности большинство бактерий (40 видов), способны развиваться в потоке питательной жидкости весьма продолжительное время (срок наблюдения 6—8 месяцев).

Петерсон [6] провела исследования по длительному культивированию брюшнотифозной палочки в текучей стерильной водопроводной воде и установила важное, с эпидемиологической стороны, обстоятельство: что этот возбудитель способен расти в текучей воде не менее 8 месяцев и, вероятно, значительно дольше, так как опыт был произвольно прекращен.

Несомненно, что длительность культивирования определенного микробного вида, практически чаще всего в состоянии нормального развития, зависит от подбора исторически необходимой совокупности внешних факторов, в особенности соответствующих оптимальных условий питания.

Субстраты, как например для B. subtilis сенной настой и для сахаромицетов пивное сусло, являются питательными средами, которые способны поддерживать нормальное развитие данных микробных видов в потоке при микрогенерировании весьма продолжительное время (срок наблюдения 8 мес.).

Мясопептонный бульон для палочки дизентерии и пептонная вода для мечниковского вибриона обеспечивают в потоке непрерывность роста культуры и ее «стабильность» в признаках на меньший срок (6 мес.).

Таким образом, прежнее представление Бильрота о том, что микробам для их выращивания необходим покой и что всякое движение — текучесть питательной среды — вредно отражается на их развитии, надо считать для определенных условий среды неверным, так как скорость потока питательного раствора — смена его может быть согласована со скоростью размножения специфического микробного вида; например, данный объем питательной жидкости сменяется в потоке на новый объем через каждые 30 минут для бактерий и через 2 часа для дрожжей, что соответствует скорости их размножения.

Требованиям покоя и наличия стоячей питательной среды противоречат давно известные факты роста микробов при постоянной встряске (например, в шюттель-аппарате возбудителя туберкулеза) и в движущихся жидкостях (например, в воде рек различных сапрофитов и в крови микроорганизма — кровепаразитов).

Вопрос о влиянии механических сотрясений в потоке жидкости на микробы мною разбирается в особой работе [8], в которой сообщаются

данные о том, что в непрерывно текучей питательной среде при микрогенерировании способны длительно и нормально расти многие микробы, в том числе и B. megatherium, который считается самым чувствительным к механическим сотрясениям.

Работами моих сотрудников доказано, что в потоке питательного раствора некоторые бактерии развиваются длительно даже тогда, когда та же самая питательная среда, будучи взята стоячей, является неблагоприятной.

Чулкова [9] показала, что при микрогенерировании в непрерывно текучем синтетическом питательном растворе с солями аммония брюшнотифозная палочка растет продолжительное время (30 дней), тогда как в той же синтетической питательной, но только стоячей среде этот микроб не дает роста.

Такие же результаты по длительному культивированию на непрерывно текучих синтетических питательных средах получили: Миронова [4] для палочки Шига, Ложкина для кишечной палочки [1], Меркулова [3] и Маркитантова [2] для брюшнотифозной палочки и Островская для дизентерийных палочек [5].

Из этих данных совершенно очевидно, что одна и та же жидкая питательная среда — стоячая ли, текучая ли создает для данного микроба различные условия жизни, причем для длительного культивирования наиболее благоприятной является текучая, так как она гарантирует непрерывность притока свежего питательного материала и удаления продуктов диссимиляции.

Вместе с тем именно в условиях текучести питательной среды максимально эффективно осуществляется естественный отбор — выживание наиболее приспособленных микробных особей, обеспечивая тем самым длительность — непрерывность развития культуры.

Для выращивания микробов в непрерывно текучей питательной среде на протяжении многих недель и месяцев применяется либо простой пересев падающих капель, либо особый прием присоединения канюли.

Обычное микрогенерирование производится в аппарате, состоящем из следующих частей: баллона с питательной средой *а*, культиватора *б*, с трубкой для заражения *в* и капельным краном *г*, а также колбы *д*, в которую собирается жидкость, вытекающая из культиватора. Поступление питательной среды из баллона регулируется винтовым зажимом *е* (рис. 1).

После того как все части смонтированы и баллон заполнен питательной жидкостью, аппарат целиком стерилизуется в автоклаве (30 минут при 120°). Заражение культиватора производится пастеровской пипеткой через трубку *в*, причем для пересева в новый микрогенератор берутся падающие капли из крана *г*. Чем большего размера взят баллон *а*, тем реже приходится делать пересевы в новый аппарат.

Более совершенным для длительного культивирования является прием работы с канюлей, который заключается в том, что в баллон *а* по мере расходования из него питательной среды стерильно добавляется новая порция ее, что может быть повторено n-е количество раз. Для этого к верхнему отверстию баллона *а* присоединяется на резиновой трубке *р* особая стеклянная двухколенная канюля *к*.

Одно колено канюли *к* затыкается ватой *м*, и оно играет роль обычной воздушной канюли. Второе колено *II* обвязывается герметически двумя слоями тонкой перчаточной резины[1], которая сверху покрывается слоем ваты и двухслойной бумагой. Взамен покрытия ватой и бумагой можно на колено *II* надеть резиновую трубку, которую следует заткнуть ватной пробочкой.

[1] Для обвязывания пригодна резина анатомических перчаток, тогда как резина хирургических перчаток очень тонка и легко рвется.

Добавляемая новая порция питательной среды заранее подготовляется и стерилизуется в баллоне с тубусом, на который надевается резиновая трубка с зажимом и хирургической иглой на конце (или тонкой пастеровской пипеткой).

Перед стерилизацией игла (или пастеровская пипетка) завертывается, как обычно, в два слоя бумаги или помещается в агглютинационную пробирку, заткнутую ватной пробкой.

В момент добавления новой порции стерильной питательной среды колено *II* освобождается от ваты и бумаги (или же из резиновой трубки *p* просто вынимается ватная пробочка *м*), после чего резиновые слои *p* прокалываются иглой, затем открывается зажим *е* и питательная среда стекает в баллон *а*.

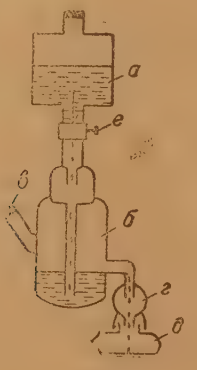

Рис. 1

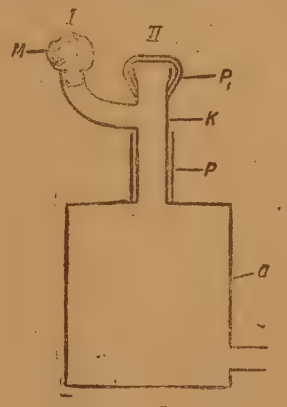

Рис. 2

После вынимания иглы из резиновых слоев колено *II* снова покрывается стерильной ватой и бумажным колпачком (или же резиновая трубка затыкается ватной пробочкой). Прокол иглы в резиновых слоях не оставляет отверстия в силу эластичности резины.

Канюля позволяет делать прокол иглой резиновых слоев колена *II* для доливки питательной среды многократно без какого-либо нарушения герметичности и стерильности.

Использование двухколенной канюли возможно во всех случаях стерильного переливания жидкостей и не только в микробиологической практике.

В общем следует отметить, что длительное микрогенерирование обеспечивает выращивание как нормально, так и изменчиво развивающихся культур.

При соблюдении постоянства оптимальных условий выращивания, уже ранее установленных для нормального развития микроба в стоячей питательной среде, удается микробную культуру при длительном микрогенерировании также поддерживать в «стабильном» состоянии в течение всего эксперимента (в пределах 6—8 мес.).

Таким образом, имеется новая экспериментальная возможность даже в условиях потока питательного раствора подтвердить одно из положений теории эволюции, что относительное постоянство внешней среды обусловливает относительное постоянство микробной формы.

С другой стороны, путем обоснованного изменения совокупности внешних факторов, хотя бы посредством изменения условий питания, возможно получить изменчивые формы микроба.

Изменяя условия культивирования у микробов кишечной группы, применяя синтетические питательные среды — неорганическое азотистое или неорганическое углеродистое питание, удается создавать изменчивые формы, которые именно при длительном микрогенерировании приобретают характер мутаций.

При такого рода длительном микрогенерировании Меркулова [3] смогла выделить мутантные формы у возбудителя брюшного тифа и Островская [5] — особые пигментные формы у дизентерийных палочек.

В отношении получения изменчивых форм микрогенерирование — как опыт создания метода управления развитием микробов — безусловно имеет преимущества перед обычной методикой культивирования их.

Выводы

1. Выращивание микроорганизмов на одном и том же жидком питательном субстрате в условиях его текучести или несменяемости (стоячей жидкости) различно: для длительного интенсивного культивирования наиболее благоприятным является фактор текучести питательного раствора в микрогенераторе, потому что текучесть гарантирует непрерывность притока свежего питательного материала и удаления продуктов диссимиляции, а вместе с тем при этом максимально эффективно осуществляется естественный отбор — выживание наиболее приспособленных микробных особей.

2. Предлагаемая техника присоединения особой канюли к питательному баллону позволяет использовать установку микрогенератора без перемонтажа и повторной стерилизации, причем в один и тот же микрогенератор n-е число раз добавляется стерильная жидкая питательная среда, создавая тем самым возможность культивирования микроорганизмов неопределенно долгий срок.

3. Длительное микрогенерирование обеспечивает выращивание как нормально, так и изменчиво развивающихся культур.

1-й Московский
медицинский институт

Получено 5.VII.1943

ЛИТЕРАТУРА

1. Ложкина А. Н. Микрогенерирование кишечной палочки. Неопубликованные данные.
2. Маркитантова А. Е. Зависимость изменчивости брюшнотифозной палочки от питания. Неопубликованные данные.
3. Меркулова С. Т. Изменчивость брюшнотифозной палочки под влиянием бактериофага и при микрогенерировании на синтетических питательных средах. Канд. диссертация I ММИ, 1943.
4. Миронова В. А. Культивирование дизентерийной палочки в стоячей и текучей средах. Лабор. практика, № 12, стр. 8, 1941.
5. Островская Н. Н. Изменчивость дизентерийных палочек при различном азотистом питании при микрогенерировании. Неопубликованные данные.
6. Петерсон О. П. Изменчивость возбудителя брюшного тифа. Канд. диссертация I ММИ, 1939.
7. Утенков М. Д. Микрогенерирование (монография). «Советская наука», М., 1941.
8. Утенков М. Д. Влияние механических сотрясений на развитие микроорганизмов при микрогенерировании в непрерывно-текучей питательной среде. Неопубликованные данные.
9. Чулкова Т. Н. Влияние условий культивирования на ассимиляцию солей аммония брюшнотифозной палочкой. Лабор. практика № 12, стр. 7, 1941.

CULTIVATION OF MICROORGANISMS DURING A CONSIDERABLE PERIOD OF TIME

M. D. Utenkov

Summary

1. The process of growing microorganisms on a similar liquid nutrient substratum assumes a different course, according to whether the substratum is a running or a stagnant fluid. The most favourable conditions for a culture which has to be maintained in a state of intensive growth during a considerable period of time are those of running nutrient solution in the microgenerator. This is because the flow guarantees a continuous supply of fresh nutrient material and a removal of the products of dissimilation. At the same time, it creates favourable conditions for natural selection viz. survival of the best adapted microbian individuals.

2. The procedure auggested by the present author, viz. the connection of a special cannula to the ballon (bulb) filled with the nutrient solution makes it possible to use the set-up of the microgenerator w.thoue repeated fitting or sterilizing. The same microgenerator may simply be added, an indefinite number of times, sterile liquid nutrient medium. The possibility is thus created to cultivate the microorganisms during indefinite period of time.

3. The cultivation of microorganisms protracted in this way permits of growing both normally developing cultures and such as diverge in their development from the norm.

АММОНИФИКАТОРЫ — СПУТНИКИ АЗОТОБАКТЕРА (AZOTOBACTER CHROOCOCCUM)

Р. Пиковская

Костычев [3] установил, что Azotobacter agile синтезирует аммиак восстановлением молекулярного азота (аналогичным синтезу Haber).

Виноградский в своих последних опытах [1] с гелевыми культурами Azotobacter Vinelandii и Azotobacter agile при наличии в питательной среде органического углерода в виде масляной кислоты и этилового спирта наблюдал в течение 160 дней выделение аммиака, процент которого к общему азоту составил 63, 67.

К таким же выводам пришел Рубенчик [1]. Другие авторы, например Burk, 1934, придерживаются взгляда, что специфической функцией азотобактера является плазматический синтез белка. Выделение же в культурах аммиака, по их мнению, объясняется дезаминированием.

Настоящая работа возникла в связи с тем, что среди спутников азотобактера преобладают аммонифицирующие бактерии, что при сопоставлении с вышеуказанными взглядами приобретает известный интерес.

При выделении азотобактера из разных почв, в двух случаях — при посеве почвы из г. Смелы Киевской обл. (чернозем) и из предместья Киева Батыева гора (оподзоленный суглинок) на жидкой среде Эшби с последующими пересевами на твердую среду, в чашках Петри стала развиваться культура Azotobacter chroococcum и совместно с ней еще одна культура, образующая нежную прозрачную слизь и растворяющая мел. Через некоторое время, после ряда посевов, на чашке с культурой, выделенной из почвы Смелы, культура, растворяющая мел, исчезла и остались лишь колонии Azotobacter chroococcum.

На чашках же с культурой, выделенной из почвы Батыевой горы, при дальнейших пересевах Azotobacter chroococcum исчез и осталась только культура, растворяющая мел.

При качественном исследовании продуктов жизнедеятельности указанных микробов в чашках был обнаружен реактивом Несслера аммиак.

Чтобы выяснить происхождение обнаруженного в опыте аммиака, были подвергнуты исследованию следующие вопросы:

1. К какой группе микробов относится выделенная сопутствующая культура и не является ли она аммонификатором?

2. Могут ли продукты синтетической деятельности азотобактера служить энергетическим материалом для его спутников и будет ли при этом выделяться аммиак?

3. Существуют ли какие-либо различия в процессах выделения аммиака в чистой культуре азотобактера и в культуре азотобактера вместе с сопутствующими микробами?

Способность сопутствующих бактерий к аммонификации была проверена выделением их на белковых средах, причем был отмечен обильный рост чистой культуры бактерий, интенсивно выделяющих аммиак, из чего можно заключить о принадлежности выделенных спутников азотобактера к группе аммонификаторов.

При микроскопировании культуры, выделенной из почвы Батыевой горы, были обнаружены коккобациллы размером 0,5—0,8 × 0,5.

[1] Доклад на ноябрьской сессии Украинской Академии Наук, 1940 г.

Кислотообразующие свойства этих микробов подтвердились при культивировании их на сахарах (образование кислоты и газа, свертывание молока и подкисление лакмусовой сыворотки).

Факт быстрого отсева азотобактера от сопутствующих бактерий — кислотообразователей — свидетельствует о существующем между этими микробами антагонизме. Это подтвердилось и в другом опыте — с культурой азотобактера, выделенной из супесчаной почвы Куреневки (Киев). И в этом случае азотобактер сначала развивался в ассоциации с сопутствующей культурой, затем был заглушен и окончательно вытеснен сопутствующим микробом — кислотообразователем. При этом на эмали мела в чашках стали постепенно нарастать зоны растворения. При микроскопировании же удалось наблюдать сильно разбухшие клетки азотобактера, окруженные мелкими палочками бактерий спутников.

Способ изолирования и выделения чистой культуры сопутствующих аммонификаторов на мясопептонном агаре был применен и для других штаммов. При этом, при многочисленных посевах культуры азотобактера, считавшейся практически чистой, на мясопептонном агаре всегда вырастала мелкая палочка.

В литературе есть много указаний на большие затруднения при изолировании азотобактера. Краинский [4] указывает, что культуры азотобактера часто бывают загрязнены маленькой палочкой, образующей на маннитном агаре мелкие округлые синевато-белые колонии, которые в безазотистой маннитной среде не развиваются.

По мнению автора и на основании приводимых им мнений других исследователей (Фишера и Тиле), попытки к очищению культур азотобактера от сопутствующего ему микроба ни к чему не приводят, ибо слизистая оболочка клеток азотобактера служит прекрасной средой для развития других микробов.

Подобное мнение высказывает также Ковровцева [2], которой удалось выделить сопутствующую палочку даже из клеток азотобактера.

Постоянное присутствие в культурах азотобактера сопутствующих бактерий заставляет призадуматься над характером взаимосвязи этих организмов и сделать попытку изучить их в ассоциации. Такая попытка и была нами предпринята.

Вышеуказанным способом пересева культуры азотобактера на мясопептонный агар было выделено 6 штаммов сопутствующих микробов. Из них 2 — из Куреневской супесчаной почвы (Киев), 2 — из деградированного чернозема Смелы Киевской области, 1 — из тяжелого оподзоленного суглинка усадьбы Института микробиологии и 1 — из среднего оподзоленного суглинка Батыевой горы (Киев).

Как видно из приводимой ниже биохимической характеристики выделенных штаммов, все они относятся к группе аммонификаторов.

Штамм 1. Выделен из почвы Батыевой горы из совместной культуры с азотобактером. Представляет собой коккобациллы размером 0,5—0,8 × 0,5 μ, грамположителен, неподвижен. Растет на азотистых и безазотистых средах в ассоциации с азотобактером. На мясопептонном агаре образует амебовидные колонии; на безазотистой среде растворяет мел. На желатине растет вглубь по уколу, образуя газ. На бульоне образует аммиак. Энергично редуцирует нитраты. Свертывает молоко, образует кислоту и газ на глюкозе, лактозе, манните и мальтозе. Сильно подкисляет лакмусовую сыворотку.

Штамм 2. Выделен из совместной культуры с Azotobacter chroococcum из почвы Куреневки (Киев). Нежная палочка — 1—1,2 × 0,1 μ грамотрицательна, подвижна. На мясопептонном агаре образует круглые, в центре уплотненные, желтоватые колонии. На среде Эшби образует вначале прозрачные, затем постепенно засыхающие, принимающие мучнистый вид колонии. Разжижает желатину, образует аммиак, сероводород, редуцирует нитраты, гидролизует крахмал; пепто-

низирует молоко. Образует на третьи сутки щелочь на лакмусовой сыворотке, глюкозе, лактозе, манните.

Штамм 3. Выделен из совместной культуры с Azotobacter chroococcum из почвы Смелы, Киевской обл. Небольшая палочка 0,8—1 × 0,1 μ. На мясопептонном агаре образует сероватые, с голубоватым краем, в центре уплотненные, круглые и амебовидные колонии. На Эшби растет в виде слизистых, прозрачных капелек. По Граму не красится, слабо подвижна. На бульоне образует аммиак, редуцирует нитраты, пептонизирует молоко. Разжижает желатину. Образует щелочь на лакмусовой сыворотке, глюкозе, лактозе, сахарозе и мальтозе.

Штамм 4. Выделен из совместной культуры Azotobacter chroococcum из почвы Куреневки (Киев). Палочка 1—1,5 × 0,2 μ. Грамположительна, подвижна. На мясопептонном агаре образует круглые, в центре уплотненные колонии. Разжижает желатину. Образует аммиак и сероводород. Нитратов не редуцирует. Пептонизирует молоко. Образует щелочь на лакмусе, лактозе, манните и сахарозе.

Штамм 5. Выделен из совместной культуры с Azotobacter chroococcum из почвы усадьбы Института микробиологии. Палочка 1—1,2 × 0,2 μ. На мясопептонном агаре образует амебовидные, плоские колонии. На Эшби растет в виде слизистых прозрачных, постепенно засыхающих колоний. Грамположителен, подвижен. Разжижает желатину, образует аммиак, сероводород, редуцирует нитраты. Образует щелочь на лакмусовой сыворотке, глюкозе, лактозе, мальтозе, манните. Пептонизирует молоко.

Штамм 6. Выделен из совместной культуры с Azotobacter chroococcum из почвы Смелы Киевской обл. Палочки 1—1,2 × 0,2 μ.

На мясопептонном агаре образует матовые желтовато-белые круглые колонии; на Эшби — сухие, мучнистые, по Граму красится, подвижен. Разжижает желатину, образует аммиак и сероводород. Нитратов не редуцирует. Пептонизирует молоко. Образует щелочь на лакмусе, глюкозе и лактозе. Идентичен с штаммами 4 и 5.

Из выделенных шести штаммов, пять (2, 3, 4, 5, 6) являются ясно выраженными аммонификаторами. Все они разжижают желатину, образуют аммиак и сероводород. Все гидролизуют белок, переводя его в ряд промежуточных соединений.

Особенностью, отличающей эти штаммы от других аммонификаторов, является подщелачивание среды — на углеводах, лакмусовой сыворотке и молоке.

Последнее обстоятельство должно играть немаловажную роль в приспособленности этих видов к ассоциации с азотобактером. Реакция среды имеет для азотобактера первостепенное значение, и этим, главным образом, объясняется благотворное влияние на него известкования и высокого pH почвы. В почвах с низким pH (ниже 7) азотобактер плохо или совсем не развивается. Аналогичные явления наблюдаются и в лабораторных культурах: подкисление среды приводит вначале к появлению involюционных форм, а затем — к полному вырождению азотобактера. Постоянное выделение кислот в среду при распаде энергетического материала (углеводов) ведет к снижению синтетической деятельности микробов. Подщелачивание же среды микробами-спутниками должно, очевидно, стимулировать процесс фиксации азота.

Заслуживает также внимания тот факт, что аммонификаторы — спутники азотобактера прекрасно уживаются с ним при совместном культивировании, чего нельзя сказать о прочих видах аммонификаторов. К этому вопросу мы еще вернемся.

Способность сопутствующей аммонифицирующей микрофлоры жить на среде Эшби совместно с азотобактером в отсутствии других источников азота свидетельствует о том, что источником азота для нее на этой среде являются синтезированные азотобактером соединения.

Попадая в иную среду (бульон, мясопептонный агар), эти микробы-спутники быстро переключаются на другие формы азотистых соединений. Однако способность их использовать белок азотобактера не исчезает, и при совместном посеве с этим микроорганизмом на среде Эшби они прекрасно развиваются.

При микроскопировании культуры азотобактера с его спутниками в разные периоды их развития отмечается нормальное развитие клеток азотобактера, о чем свидетельствует ясно выраженная зернистость и тургесцентность клеток, отсутствие инволюционных форм. Наблюдается обильное слизеобразование. Клетки микробов-спутников морфологически также ничем не отличаются от клеток, развивающихся на белковых средах. Однако при обильном посеве количество их постепенно уменьшается (по сравнению с первоначальным посевом), и в конце концов устанавливается какое-то постоянное числовое отношение их к азотобактеру, что, возможно, отвечает количеству энергетического материала.

Дальнейшим этапом в настоящей работе явилось изучение аммонифицирующей способности выделенных штаммов по отношению к пептону и слизи азотобактера. Был поставлен опыт с песчаными культурами для определения аммонифицирующей способности по Ваксману, в двух вариантах.

В первом варианте посев микробов-спутников производился в чашках Коха с 50 г стерильного песка и 0,5% пептона. Одна незараженная чашка служила контролем. После пяти дней инкубации был количественно учтен аммиак (колориметрически). Оказалось, что для всех штаммов он значительно превышает контроль. Результат представлен в табл. 1.

Таблица 1

Аммонифицирующая способность спутников Azotobacter chroococcum на пептоне

№ штамма	Название культуры	Количество образовавшегося аммиака в одной чашке, мг
Контроль	Чашка Петри с 50 г стерильного песка и 0,5% пептона	
2	Сопутствующая культура Azotobacter chroococcum, выделенная из почвы Куреневки (Киев)	2,01
3	Сопутствующая культура Azotobacter chroococcum, выделенная из почвы Института микробиологии . . .	1,83
4	Сопутствующая культура Azotobacter chroococcum, выделенная из почвы с. Смелы Киевской обл.	2,14

Во втором варианте опыта были взяты чашки Петри с 50 г стерильного песка (10 см³ жидкой среды Эшби и 1 см³ слизи азотобактера). К чашкам, зараженным культурой азотобактера, прибавлялась также культура сопутствующих микробов. Контролем служила чашка с 50 г стерильного песка и 10 см³ элективной среды Эшби.

Опытом имелось в виду выяснить: 1) образуется ли аммиак на песчаных культурах азотобактера в присутствии сопутствующих бактерий и 2) как протекает аммонификация при использовании микробами-спутниками в качестве энергетического материала слизи азотобактера.

В результате опыта, проведенного с тремя штаммами, после пяти дней инкубации оказалось, что во всех чашках, зараженных культурой азотобактера с сопутствующими бактериями, количество выделившегося аммиака значительно превышает контроль (табл. 2).

Для объяснения разницы в количествах аммиака, образовавшегося в 1-м и 2-м вариантах опыта, обратимся к взглядам Ваксмана о сущности данного явления.

Таблица 2

Аммонифицирующая способность спутников Azotobacter chroococcum на слизи азотобактера

№ штамма	Название культуры	Количество образовавшегося аммиака в одной чашке, мг
Контроль	Чашка Петри с 50 г стерильного песка и 10 см³ среды Эшби	0,121
2	Тоже + сопутствующая культура Azotobacter chroococcum, выделенная из почвы Куреневки (Киев) . . .	0,233
3	Тоже + культура Azotobacter chroococcum с сопутствующими бактериями, выделенными из почвы Института микробиологии	0,190
4	Тоже культура Azotobacter chroococcum с сопутствующими бактериями, выделенными из почвы с. Смелы Киевской обл.	0,432

В работе Ваксмана [5] по вопросу о разложении белка микроорганизмами имеются указания на то, что если белок является единственным источником органического вещества, то он разлагается с большой скоростью, выделяя большие количества аммиака. Если же микроб имеет в своем распоряжении белок и глюкозу, то распад белковых соединений замедляется, количество выделенного аммиака заметно уменьшается, а количество синтезированного органического вещества увеличивается.

При сопоставлении с этими данными результатов вышеприведенных опытов становится понятной разница в количествах аммиака, выделенного на чашках с пептоном и на чашках со слизью азотобактера. В первом случае процесс шел быстро, и в течение 5 дней было обнаружено в культуре от 1,83 до 2,14 мг аммиака. Во втором случае гидролиз белковых соединений шел значительно медленнее, и за тот же срок было выделено от 0,190 до 0,432 мг аммиака.

Для решения вопроса об образовании аммиака как азотобактером, так и совместной культурой его с сопутствующими микробами было поставлено еще два опыта с гелевыми пластинками этих культур.

По данным Виноградского [1], выделяющийся в культурах азотобактера аммиак как на жидких, так и на твердых средах очень трудно уловить. Причиной этого следует считать большую кислотность среды при культивировании азотобактера на средах с сахарами. При потреблении же солей органических кислот среда становится щелочной (pH = 9), и аммиак, не задерживаясь, улетучивается.

Последнее обстоятельство было учтено при постановке опыта, и в качестве энергетического материала были применены не только сахара, но и разные соли органических кислот. Были приняты также необходимые предосторожности для учета выделяющегося и улетучивающегося аммиака.

Для опыта брались стерильные гелиевые пластинки, насыщенные элективной средой Эшби, содержавшей: в первом варианте глюкозу, во втором — уксуснокислый натрий, в третьем — лимоннокислый натрий, в четвертом — виннокислый натрий, в пятом — бензойнокислый натрий. На чашки была посеяна культура Azotobacter chroococcum с сопутствующими бактериями, выделенная из почвы Кияновки (Киев). Контролем служила незараженная гелевая пластинка, насыщенная жидкой средой Эшби в пяти указанных вариантах. Опыт продолжался один месяц. Чашки с различными вариантами (в том числе и контрольные) помещались под отдельные колпаки, из-под которых был предварительно удален аммиак. Под колпаки ставилась титрованная децинор-

амальная серная кислота для улавливания постоянно выделяющегося аммиака.

Учет аммиака производился в два приема: 1) часть его, выделявшаяся в течение всего инкубационного периода, улавливалась титрованной серной кислотой под колпаком; 2) по окончании опыта остаточный аммиак, поглощенный средой, отгонялся при слабом подогревании в слабо-щелочном растворе MgO при атмосферном давлении 20—25 мм ртутного столба (в аппарате Лонги) и улавливался 0,1 *N* серной кислотой.

Предварительной проверкой указанной методики было установлено, что при таком отгоне аммиака в раствор попадает также до 0,2% продуктов дезаминирования белковых соединений. На этом основании были внесены соответствующие поправки в результаты анализов.

Наиболее высокие цифры получились при определении аммиака, выделяющегося в период инкубации. Количество же аммиака, выделившегося при отгоне из питательной среды в конце опыта, оказалось совершенно незначительным.

Общее количество выделившегося аммиака оказалось довольно значительным для всех вариантов опыта. Наиболее высокие цифры получились для чашек с глюкозой. На этих же чашках выявлено наибольшее количество азотобактера и сопутствующих аммонификаторов (табл. 3.).

Таблица 3

Количество аммиака, выделившегося в течение месяца из культуры Azotobacter chroococcum с сопутствующими бактериями, выделенными из почвы Кияновки (Киев)

№ №	Название культуры	Название среды	Выделилось NH_3 средн. арифм. на 1 чашку		
			газообр. в окружающую среду, мг	поглощение средой-культур, мг	общее количество мг
1	Azotobacter chroococcum с сопутствующими бактериями штамм № 5	Среда Эшби с глюкозой	2,25	0,26	2,51
2	То же	Среда Эшби с виннокислым натрием	2,10	0,24	2,34
3	То же	Среда Эшби с лимоннокислым натрием	1,75	0,20	1,95
4	То же	Среда Эшби с уксуснокислым натрием	2,00	0,23	2,23
5	То же	Среда Эшби с бензойнокислым натрием . . .	1,95	0,225	2,17
6	Контроль	Чашка со средой Эшби + различные источники углерода	1,072	0,048	1,12

Таким образом, описанным опытом удалось доказать, что при развитии азотобактера и сопутствующих ему аммонификаторов на среде Эшби с различными источниками органического углерода идет постоянное выделение в окружающую среду аммиака. Количество поглощаемого средой аммиака при этом весьма незначительно, а потому и редко удается обнаружить его в чашках реактивом Несслера.

Второй опыт с гелиевыми пластинками был проведен с чистыми культурами Azotobacter chroococcum без сопутствующих бактерий. Были применены ферганский штамм азотобактера 54 и штамм, выделенный из Кияновской почвы Зиновьевой. Культуры были посеяны на твердую среду Эшби: в одном случае — с глюкозой, в другом — с бензойнокислым натрием. Отдельные варианты были помещены под разные колпаки, из-под которых был предварительно удален аммиак

Под колпаки ставилась титрованная 0,1 *N* H_2SO_4. Срок инкубации — 1 месяц. В конце опыта было проведено определение аммиака тем же методом, как и в первом опыте.

Этим опытом установлено, что в чистых культурах азотобактера идет накопление аммиака, но он почти целиком поглощается средой и мало выделяется в окружающее пространство. Из табл. 4 видно, что в течение всего периода инкубации количество аммиака, выделяющегося из чашек с культурами, мало чем превышает контроль. Наоборот, при отгоне аммиака из содержимого чашек в некоторых случаях получились цифры, более высокие, чем для контроля; однако и эти цифры значительно уступают полученным при определении аммиака в культурах азотобактера с сопутствующими микробами (табл. 4).

Таблица 4

Количество аммиака, выделившегося в течение месяца из чистой культуры Azotobacter chroococcum

№ №	Название культуры	Название среды	Выделило NH_3 средн. арифм. на 1 чашку		
			газообр. аммиака в окруж. среду, мг	поглощение средой культур, мг	общее количество мг
1	Контроль	Чашка со средой Эшби .	0,075	0,26	0,335
2	Культура Azotobacter chroococcum, штамм 54	Среда Эшби с глюкозой .	0,069	0,96	1,029
3	То же	Среда Эшби с бензойнокислым натрием . . .	0,078	0,27	0,348
4	Культура Azotobacter chroococcum, выделенная из почвы Кияновки (Киев)	Среда Эшби с глюкозой .	0,075	0,51	0,585
5	То же	Среда Эшби с бензойнокислым натрием	0,033	0,26	0,293

В завершение работы для решения вопроса, насколько специфичными по отношению к азотобактеру являются сопутствующие ему аммонификаторы, был произведен посев на чашки вместе с азотобактером двух видов аммонификаторов Bac. mycoides и Bac. robur.

При этом во всех случаях клетки азотобактера сильно уменьшились и потеряли зернистость. Клетки же аммонификаторов, в свою очередь, разбухли и деформировались.

Через пять дней клетки аммонификаторов, внесенных в культуру азотобактера, исчезли. Азотобактер же при дальнейших пересевах стал принимать нормальную форму.

Иногда указывается, что Bac. mycoides способен развиваться в безазотистых средах при совместном культивировании с азотобактером только на старых культурах последнего. Но в этом случае мы, повидимому, имеем дело с обычным разложением микробом-аммонификатором уже накопившейся органической массы. В ассоциации же азотобактера с сопутствующими бактериями можно усматривать явление симбиоза или, точнее, метабиоза, ведущее к постоянному пополнению усвояемого азота в почве.

Выводы

1. При культивировании азотобактера на жидких и на твердых средах ему в большинстве случаев сопутствуют микробы-аммонификаторы.

2. Выделяющийся при этом аммиак может быть ошибочно принят за продукт синтетической деятельности азотобактера.

3. Посевами на мясопептонный агар «очищенной» культуры Azotobacter chroococcum было выделено 6 видов сопутствующих бактерий. Из них 5 оказались типичными аммонификаторами по отношению к пептону и к слизи азотобактера.

4. Пять выделенных штаммов биохимически обнаружили способность подщелачивать среду (на сахарах, лакмусовой сыворотке, молоке). Это обстоятельство должно иметь положительное значение для развития азотобактера.

5. Встречающиеся в кислых почвах сопутствующие бактерии — кислотообразователи задерживают развитие азотобактера.

6. Описанные в настоящей работе сопутствующие бактерии — аммонификаторы специфичны в отношении азотобактера, хорошо развиваются при совместном культивировании с ним и не подавляют его развития. Постоянную ассоциацию этих микробов можно рассматривать как явление метабиоза, способствующее обогащению почвы усвояемой формой азота.

7. Совместное культивирование азотобактера с «посторонними» видами аммонификаторов (Bac. mycoides и Bac. robur) не дает положительных результатов.

8. Выделение аммиака из гелиевых культур со средой Эшби происходит как в чистых культурах Azotobacter chroococcum, так и при совместном культивировании с микробами-спутниками. Однако в первом случае основное количество выделенного аммиака поглощается питательной средой; в смешанных же культурах аммиак преимущественно выделяется в воздух, и общее количество его значительно превышает количество аммиака, образовавшегося в чистых культурах азотобактера.

Научно-исследовательский
Институт микробиологии и эпидемиологии
Украинской Академии Наук
Киев

Получено 9.VIII.1944

ЛИТЕРАТУРА

1. Виноградский С. Н. Microbiologie du sol et des eaux. C. R. Acad. Sci № 209, 17, 616, 1939. Реферат И. Доброгаева в журнале «Почвоведение» № 11, стр. 111, 1940.
2. Ковровцева. Взаимоотношения между азотобактером и «спутниками» в совместной культуре, Микробиология, т. X, вып. 7—8, стр. 920, 1941.
3. Костычев С. Продукты фиксации атмосферного азота азотобактериями, Azotobacter agile, C. R., 180, 1925 г. в Научно-агрономическом журнале, № 9, стр. 571, 1925.
4. Краинский А. Усвоение свободного азота в почве Azotobacter chroococcum, его физиологические свойства и деятельность в почве. Опытная агрономия, стр. 689, 1908.
5. Waksman S. и Starkey K. Разложение белков микроорганизмами. Микробиология, т. II, вып. 3, стр. 305, 1933.

AMMONIFYING BACTERIA AS ATTENDANTS OF AZOTOBACTER CHROOCOCCUM

R. Pikovskaya

Summary

1. When cultivated on liquid or solid media, nitrogen-fixing bacteria are usually accompanied with ammonifying microbes.

2. The ammonium evolved in this case may be mistaken for a product of the synthetic activity of azotobacter.

3. By seeding a «purified» culture of Azotobacter chroococcum on a meat-peptone-agar medium six species of attendant bacteria have been isolated. Five of them proved to be typical ammonifiera with respect to the peptone and to the azotobacter mucous.

4. Upon being tested biochemically upon sugars, litmus sanum, milk, the five strains isolated have been found to alkaline various media, which is likely to produce a favourable effect upon the development of nitrogen-fixing bacteria.

5. The attendant acidifying bacteria occurring in acid soils inhibit the development of nitrogen-fixing bacteria.

6. The attendant ammonifying bacteria described in this paper are specific with regard to azotobacter; when cultivated together with the latter they make a good growth without inhibiting their development. The permanent association of these microorganisms shou'd be interpreted as a metabiotic phenomenon whose effect it is to enrich the soil in an assimilative form of nitrogen.

7. No positive results have been obtained when cultivating Azotobacter chroococcum jointly with «foreign» species of ammonifiers (Bacterium mycoides and B. robur).

8. Evolution of ammonium from gel-cultures with Eshby-medium takes place both in the case of pure cultures of Az. chroococcum and in the cases where the latter is cultivated jointly with attendent microbes. In the former case however the bulk of the ammonium evolved is absorbed by the nutrient medium. Unlike this, in the mixed cultures the ammonium is mostly evolved into the air, its total amount exceeding considerably the amount of ammonium formed in the pure cultures o nitrogen-fixing bacteria.

Scientific Research Institute
for Microbiology and Epidemiology
of the Ukrainian Academy oi Sciences.
Kiev

По техническим причинам за 1943 год опубликован один выпуск (№ 1) XII тома журнала «Микробиология»

On technical grounds only one issue (No. 1) of the XII volume of this periodical appeared in 1943.

СОДЕРЖАНИЕ XIII ТОМА

Авдиевич Н. М., см. Имшенецкий А. А. 211
Азарх Р. М., см. Коникова А. С. . 171
Алексеева Т. С., см. Сухов К. С. . 256
Балабанова, А. В. см. Волкова О. Ю. 296
Баринова С. А. Влияние температуры, концентрации фермента и концентрации крахмала на степень осахаривания крахмала амилазой Aspergillus oryzae 82
Белозерский А. Н. О ядре у бактерий 23
Билянский Ф. М. О микрофлоре специй 155
Блинникова Е. И. см. Коникова А. С. 171
Вовк А. М. Тли — переносчики мозаичной болезни лука 180
Вовк А. М., см. Сухов К. С. 256
Волкова О. Ю. и А. В. Балабанова О бактерицидных свойствах тамбуканской грязи 296
Гибшман М. Р. Изменчивость молочнокислых стрептококков 238
Горюнова С. В. Изучение механизма лизиса. 1, Сравнительное изучение процессов лизиса и автолизиса у Actinomyces штамма Махлина 226
Граве Н. А. см. Крисс А. Е. 251
Добберт Н. Н., см. Коникова А. С. 171
Егорова А. А., см. Исаченко Б. Л. . 216
Имшенецкий А. А. Особенности строения анаэробных бактерий 65
Имшенецкий А. А. и Авдиевич Н. М., Рост термофильных актиномицетов 211
Имшенецкий А. А. и Логинова Л. Г. Аптация дрожжей к повышенной температуре 136
Имшенецкий А. А. и Солнцева Л. И. Получение препаратов амилазы из культур термофильных бактерий . . 54
Иерусалимский Н. . . и Семенова В. А. Исследование по физиологии обмена веществ Cl. acetobutylicum. Использование двухфазности брожения для переработки трудно-сбраживаемого сырья (мелассы) 116
Исаченко Б. Л. и Егорова А. А. Актиномицеты водоемов, как одна из причин землистого запаха воды 216
Клейн Б. И. Теория бактериального лизиса I 70
Коникова А. С., Азарх Р. М., Блинникова Е. И. и Добберт Н. Н. К биохимической характеристике спороносных бактерий, образующих грамицидин 171
Кореняко А. И., см. Красильников Н. А. 39
Красильников Н. А. Бактериальная масса ризосферы растений 144
Красильников Н. А. Влияние растительного покрова на микробный состав в почве 187
Красильников Н. А. и Кореняко А. И. Влияние почвенной микрофлоры на вирулентность и активность клубеньковых бактерий 39
Крисс А. Е. и Граве Н. А. Об анабиозе в вечной мерзлоте тысячелетнего возраста 251
Логинова Л. Г., см. Имшенецкий А. А. 136
Мишустин Е. Н. Энергия размножения у географических рас. Bac. mycoides (Flügge) 32
Мишустин Е. Н. и Тимофеева А. Г. Смена микрофлоры при процессе разложения органических остатков в связи с развитием в почве Bac. mycoides Flügge 272
Мосевич М. В Об участии бактерий в создании зимних заморных условий в речных водоемах Обь-Иртышского бассейна 89
Нечаева Н. Б. Образование сероводорода в почвах, затопленных водою . . 97
Панасенко В. Т. Экология плесневых грибов 158
Першина З. Г. Некоторые флюоресцирующие бактерии почвы и их патогенность для растений 293
Пиковская Р. Аммонификаторы — спутники азотобактера (Azotobacter chroococcum) 315
Рабо нова И. Л. Влияние внешних условий на уксуснокислое брожение . 125
Работнова И. Л. Окислительно-восстановительный потенциал в ацетоно-бутиловом брожении 285
Семенова В. А. см. Иерусалимский Н. 116
Солнцева Л. И., см. Имшенецкий А. А. 54
Сухов К. С., Вовк А. М. и Алексеева Т. С. Вирусные болезни растений в Киргизии 256
Таусон Т. А. О синтезе эргостерина дрожжами 261
Тимофеева А. Г. см. Мишустин Е. Н. 272
Утенков М. Д. Длительное микрогенерирование 310
Федоров М. В. Влияние корневых выделений кукурузы на фиксацию азота атмосферы Azotobacter chroococcum в условиях монобактериальной культуры 199
Шапошников В. Н. О значении физиологических признаков в систематике микроорганизмов II 1
Швецова О. И. Бактериофаг и клубеньковые бактерии. Сообщение II. . . . 107

Штурм Л. Л. Культивирование микроорганизмов на плотных крахмальных средах и на гипсовых пластинках 45

Эфендиева С. А. Установление засоленности почв при помощи азотобактерной пробы 14

CONTENTS OF THE VOLUME XIII

Alexeeva T. See Sukhov K. 260
Asarkh R. See Konikova A. 179
Avdievich N. See Imšenecki A. . . 215
Balabanova A. See Volkova O. . . .
Barinova S. The effect of temperature enzyme and starch concentration on the saccharification of starch by amylase of Aspergillus niger 88
Belozersky A. On the nucleus of bacteria 31
Bilyansky F. The microorganisms of spices 157
Blinnikova E. See Konikova A. . . 179
Dobbert N. See Konikova A. 179
Effendieva S. The determination of the salt content of soils by means of the Asotobacter test 154
Egorova A. See Issatchenko B. . . . 224
Fedorov M. Fixation of atmospheric nitrogen by Azotobacter chroococcum under conditions of monobacterial culture, as affected by root secretions in maize 209
Gibshman M. Variability of lactic-acid streptococci 250
Gorjunova S. Contribution to the study of the mechanism of lysis 237
Grave N. See Kriss A. 254
Imšenecki A. Peculiarities in the structure of anaerobic bacteria 69
Imšenecki A. and Avdievich N. Growth of thermophile actinomycetes . . 215
Imšenecki A. and Loginova L. Adaptation of yeast to high temperature . . . 143
Imšenecki A. and Solnzeva L. The production of amylase preparations from the culture of thermophile bacteria 65
Issatchenko B. and Egorova A. Actinomycetes in reservoirs, as one of the causes responsible for the earthy smell of their waters 224
Jerusalimsky N. and Semenova V. Studies on the physiology of metabolism of Cl. acetobutylicum. III 124
Klein B. Theory of bacterial lysis. II . . 80
Konikova A., Asarkh R., Blinnikova F. and Dobbert N. A contribution to the biochemistry of the sporulating gramicidin producing bacteria 179
Koreniako A. See Krassilnikov N. 44
Krassilnikov N. The bacterial mass of the rhizosphere of plants 146
Krassilnikov N. Microflora of soils as influenced by plants 197
Krassilnikov N. and Koreniako A. Influence of soil bacteria on the virulence and activity of Rhyzobium trifolii 4
Kriss A. and Grave N. On anabiosis in permanently frozen ground a thousand years old 25
Loginova L. See Imšenecki A. . . . 14
Mishustin E. Energy of reproduction in geographical strains Bac. mycoides (Flügge) 3
Mishustin E. and Timofeeva A. Succession of microflorae accompanying the proce s of decomposition of organic remains as connected with the development of Bac. mycoides Flügge in soils 28
Mossevich M. The participation of bacteria in the formation of winter mass mortality conditions in the rivers of the Obirtish basin 9
Nechaeva N. The formation of hydrogen sulphide in waterlogged soils 103
Panassenko V. The ecology of molds . . 165
Pershina Z. Some fluorescent bacteria and their pathogeneity for the plants . . . 293
Pikovskaya R. Ammonifying bacteria as attendants of Azotobacter chroococcum . 323
Rabotnova I. The effect of external conditions on acetic fermentation 133
Rabotnova I. Oxidation-Reduction potential in acetono-butylic fermentation 292
Semenova V. See Jerusalimsky . . 124
Schaposchnikov W. Rôle of physiological characteristics in the taxonomy of microorganisms. II. 1
Shvezova O. The phage and the nodule bacteria II 115
Solnzeva L. See Imšenecki A. 65
Sukhov K., Vovk A. and Alexeeva T. Plant virus diseases in Kirghiz SSR . . . 260
Sturm L. Cultivation of microorganisms on solid starch media and on gypsum plates 53
Tausson T. Synthesis of ergosterine by yeast 271
Timofeeva A. See Mishustin E. . . 284
Utenkov M. Cultivation of microorganisms during a considerable period of time . . 313
Volkova O. and Balabanova A. On the bacterial properties of the Tambukan-mud 309
Vovk A. The Aphidae as vectors of the mosaic disease on onion 184
Vovk A. See Sukhov K. 260

СОДЕРЖАНИЕ ТОМОВ I—X

бросимов С. А. и Протасов П. В., К вопросу о термической стерилизации почвы IX, 301
см. Протасов П. В. VIII, 905

збелев В. Н. Изучение бактерицидных свойств коптильной жидкости в условиях лабораторного опыта и на производстве VI, 926

леев Б. С. Выделение водорослями органических веществ в окружающую среду III, 506
— и Горкин И. Ф. К микробиологии квашения лука VI, 825
— и Мудрецова-Висс К. А. Влияние концентрации азотистых соединений на размножение Pediastrum Boryanum (Turp.) Menegh V, 465
— Роль фитопланктона в динамике азота в воде «цветущего» водоема VI, 329
— и Пчелкина О. У. О характере микробиологических процессов при посоле грибов VI, 507

лешина В. И. Разрушение хитина бактериями, восстанавливающими сульфаты, и изменения окислительно-восстановительных условий в процессе восстановления сульфатов VII, 850
лешина В. И. см. Таусон В. О. I, 229
II, 330

лякринская Н. см. Куликов В. II, 260

ндрейча Н. И. Комбинированное влияние углекислоты и высоких концентраций сахара на развитие плесневых грибов V, 709

ношкина А. А. см. Палладина О. К. VI, 787

нтышева В. Я. см. Мантейфель А. Я. VI, 903

ртемьева З. С. Определение Aplanobacter michiganense возбудителя бактериального рака томатов методом окраски тканей по Граму VII, 635
ртемьева З. С. Возбудители некоторых бактериозов фасоли VII, 899
см. Израильский В. П. VII, 689
VIII, 888
X, 74

ристовская Т. В. Использование CO_2 и возможность редукции карбоксила гетеротрофами X, 701

кбакина В. Г. см. Мошковский Ш. Д. III, 382

кушинская О. А. Сравнительное изучение Leuconostoc mesenteroides и Leuconostoc agglutinans IX, 444
см. Плевако Е. А. IV, 523

нникова Л. А. см. Гибшман М. Р. VIII, 596

Баринова С. А. Об образовании фумаровой и янтарной кислот из сахара культурами Rhizopus nigricans X, 716
— Некоторые показатели для оценки переточной системы получения лимонной кислоты при помощи культур Asp. niger X, 854
— и Буткевич В. С. Влияние моноиодуксусной кислоты на спиртовое брожение и образование кислот у Aspergillus niger V, 768

Барсов К. К. К методике учета кишечной палочки на мембранных фильтрах I, 422
— Опыт ускоренного учета кишечной палочки в воде с помощью мембранных фильтров VI, 912
— и Разумов А. С. Проект стандартного метода анализа воды на фекальное загрязнение VI, 717
— и Сочилова А. К. Методика учета B. coli с помощью мембранных фильтров II, 292

Бачинская А. А. История развития дрожжевого грибка Saccharomycodes lipophora nov. sp. X, 200
— см. Бургвиц Г. К. V, 240
— и Петросян А. П. О взаимоотношениях между Azotobacter chroococcum и актиномицетами VI, 868

Бахарева З. И. см. Мишустин Е. Н. VIII, 1063

Бахман Н. Г. см. Крисс А. Е. IX, 267

Беккер З. Э. К вопросу о влиянии угольной кислоты на микрофлору зерна (пшеницы) II, 360

Белозерский А. Н. О ядерном веществе у бактерий VIII, 504
— О количественном содержании белков и нуклеиновых кислот в бактериальной клетке IX, 107
— О составе протоплазмы клеток в зависимости от возраста культуры X, 185

Бельтюкова К. И. см. Холодный Н. Г. VIII, 975

Белянский Ф. М. см. Рубенчик Л. И. III, 16

Березова Е. Ф. Бактеризация семян как метод борьбы с болезнями льна VIII, 186
— О роли Bac. amylobacter в развитии льна IX, 813
— Куликова В. И. и Трясунова Т. И. Роль химических и биологических факторов при частичной стерилизации почвы VI, 773
— и Наумова А. Н. Миколитические бактерии в корневой системе растений VIII, 695
— и Савченкова М. Бактериальные болезни льна IV, 103

Берестнева В. Н. Разложение белкового вещества зимогенной микрофлорой X, 42
Бехтерева М. Н. Ацетонобутиловое брожение при непрерывном удалении образующихся продуктов путем экстракции VIII, 854
— и Иерусалимский Н. Д. Динамика и баланс ацетонобутилового брожения V, 777
— см. Шапошников В. Н. VIII, 38
Бибердиева М. П. О бактериофаге Bact. mori возбудителе бактериоза шелковицы V, 590
Бигелоу Г. В. Морская бактериология (перевод) 1, 262
Богданов В. К методике определения титра микробов группы Bacterium coli-Aërogenes в молоке 1, 471
— Об использовании Mammococcus в качестве ускорителя созревания сыров V, 132
— Явление тягучести в заквасках VI, 805
— и Ефимченко А. И. Изменение микрофлоры при созревании рокфора VIII, 251
— — Подбор культур плесеней для сыра рокфор VIII, 605
— — Среда для выделения ароматообразующих бактерий IX, 730
Богданова И. В. см. Буткевич В. С. VIII, 1073
Борисова К. П. см. Емельянчик К. Г. X, 236
Бородина С. см. Генкель П. IV, 587
Бородулина Ю. С. Взаимоотношения почвенных актиномицетов B. mycoides IV, 561
Бочарова З. З. Заболевания цитрусовых плодов в хранении. 1. Botrytis cinerea (серая гниль) на плодах цитрусовых при хранении VIII, 1187
— см. Чистяков Ф. М. VII, 838
Боярская В. Г. Методика определения окислительно-восстановительного потенциала в культурах анаэробных бактерий VIII, 142
— Биологическая коррозия бетона в лабораторных условиях IX, 361
— см. Имшенецкий А. А. VIII, 657
Бриф Р. И. Наблюдения над Sphaerotilus natans (Kützing) в чистой культуре V, 505
Броцкая С. З. Разрушение микроорганизмами целлюлозы, синтезируемой Bact. xylinum X, 799
— см. Имшенецкий А. X, 549
Брук Е. С. см. Скопинцев Б. А. IX, 595
Бузук В. М. см. Каюкова Н. И. VI, 60
Бургвиц Г. К. Простой прибор для культивирования анаэробов 1, 210
— и Бачинская А. А. О действии эманации радия на виноградные дрожжи V, 240
— и Владимирская Н. Н. Об изменении культуральных признаков некоторых бактерий в зависимости от роста на различных сортах картофеля 1, 429
Буромский И. Д. Влияние Zn, Mg и K на обмен веществ у Aspergillus niger V, 800
Буромский И. Д. По поводу замечаний Е. Е. Успенского VI, 4
— и Матюшенко А. А. Консервирование крахмала путем сбраживания картофеля V,
Буткевич В. С. К вопросу о биологическом происхождении кислот 1,
— Прибор для взятия проб воды для микробиологических исследований 1, 2
— III. Об образовании щавелевой кислоты грибами и об участии в нем вещества мицелия III, 5
— О бактериальном населении Каспийского и Азовского морей VII, 10
— Растительные кислоты как продукт превращения углеводов грибами VIII, 2
— По поводу работы Г. И. Журавского «О газообмене Aspergillus niger при образовании лимонной кислоты» IX, 30
— см. Баринова С. А. V, 76
— Богданова И. В. Некоторые особенности бактериального населения арктических морей VIII, 107
— см. Буткевич Н. В. V, 32
— и Мельникова А. А. Свекловичный сок как материал для получения биохимическим путем лимонной кислоты V, 25
— — Влияние нитратного и калийного ионов на накопление лимонной кислоты грибом Aspergillus niger V, 41
— см. Мельникова А. А. VIII, 81
— Менжинская Е. В. и Трофимова Е. И. К биохимическому происхождению лимонной и щавелевой кислот. 1. Об участии уксусной кислоты в образовании лимонной III, 31
Буткевич В. С., Менжинская Е. В. и Трофимова Е. И. II. Вещества мицелия как источник образования кислот III, 55
— см. Русакова Г. С. X, 13
— и Тимофеева А. Г. Влияние отдельных минеральных элементов питательной среды на образование кислот грибом Aspergillus niger III, 57
— — Влияние отдельных минеральных элементов питательной среды на образование кислот Aspergillus niger IV, 489, 49
— и Трофимова Е. И. К вопросу об участии уксусной и яблочной кислот в биохимическом образовании лимонной кислоты VII, 111
Буткевич Н. В. и Буткевич В. С. Размножение морских бактерий в зависимости от состава среды и температуры V, 32
Бутылин Е. И. О процессе нитрификации в осолодевающих почвах V, 11
— см. Генкель П. А. IV, 36
Быкова Н. П. см. Чельцова Ю. С. VII, 61
Былинкина В. Н. К познанию почвенной микрофлоры как конституционной части биоорганоминерального комплекса почв IX, 1

ыстрый Ф. Выделение клубеньковых бактерий из почвы методом хемотаксиса X, 247
ычковская А. Л. Получение жира с помощью грибка Endomyces vernalis. I. Влияние состава среды на образование жира у Endomyces vernalis в условиях пленочного роста VIII, 1170
Отношение возбудителей анаэробной мочки льна к крахмалу IX, 570
Об азотистом питании Bac. felsineus IX, 662
Роль Bac. felsineus и Granulobacter pectinovorum в анаэробной мочке льна. II. IX, 834
адова В. А. см. Новотельнов Н. В. VII, 950
альтер Н. О. см. Михайлов Г. И. X, 592
асюта О. П. см. Залесский В. К. II, 155
еселов И. Я. Влияние этилена на скорость роста и величину обмена веществ у плесневых грибов VI, 510
и Клейменова А. А. Обработка дрожжей низового брожения серной кислотой как метод очистки их от Bact. coli VIII, 69
см. Таусон В. О. II, 330
III, 360
ельховер С. Т. Годовой ход метахромазии волютина коринебактерийной клетки V, 731
ерховская И. Н. Проницаемость дрожжевых клеток и методы ее изучения V, 423
см. Рубинштейн Д. Л. IV, 342
иноградова О. С. см. Першина-Мансырева З. Г. VII, 631
ладимирская Н. Н. см. Бургвиц Г. К. I, 429
ойвод Я. П. и Кремер Т. А. Применение реакции агглютинации к смешанным культурам для обнаружения Bact. botulinus IX, 383
ойткевич А. Ф. Вопросы микробиологии молока на Всесоюзной плановой микробиологической конференции I, 219
Роль селитры как фактора, подавляющего газообразование в сыре I, 459
Успехи в области молочной микробиологии за 15 лет III, 3
Обзор работ по молочной микробиологии в СССР за 20 лет (1917—1937) VI, 1015
О применении ацидофильной палочки для борьбы с заболеваниями цыплят VII, 87
и Ерзикян Л. Я. О применении чистых культур пропионовокислых бактерий в сыроделии VI, 234
и Рунов Е. Микробиология кумысоделия III, 398
Халдина М. Ф. и Садокова И. П. О выработке кефира на чистых культурах V, 116
ойткевич О. и Старыгина Л. Роль молочнокислых палочек в голландском сыре II, 72
Волкова О. Ю. Железобактерии минеральных источников района Кавказских минеральных вод и их участие в образовании железистых осадков VIII, 863
— Окисление серы микроорганизмами в серных источниках Пятигорской группы VIII, 1111
Вольфсон И. А. Сравнительное биохимическое изучение Granulobacter pectinovorum и Bac. felsineus VIII, 643
— Влияние растительных экстрактов на развитие Bac. felsineus на синтетических средах X. 862
— и Муратова М. А. Выделение и отбор наиболее активных культур анаэробной тепловой мочки льна IX, 672
— и Муратова М. А. Выделение и отбор наиболее активных культур анаэробной тепловой мочки льна. II X, 233
Воробьева Н. Н. К вопросу о термофильной микрофлоре в консервах VI, 634
Ворошилова А. и Дианова Е. Роль планктона в размножении бактерий в изолированных пробах морской воды VI, 741
— см. Дианова Е. I, 271
II, 128
IV, 393
Вухрер Э. Г. Способность азотобактера к дезаминированию X. 827
— см. Шелоумова А. М. IX, 804
Высоцкая Н. С. см. Медведев Ю. В. V, 576
Гальперин М. В. см. Рубенчик Л. И. IV, 57
Гамалея Н. Ф. О некоторых достижениях в изучении вирусных инфекций VI, 1036
— Вирусный иммунитет и теория блокады VIII, 1182
— Фильм «Морфология бактерий» IX, 305
Гаркина Н. Р. см. Красильников Н. А. VIII, 952
Гарцштейн Н. Г. см. Рудаков К. И. IX, 45
Гаузе Г. Ф. Анализ некоторых физиологических свойств правозавитых и левозавитых форм Bacillus mycoides Flügge VII, 529
Генкель П. А. К вопросу о влиянии азотобактера на урожай высшего растения II, 81
— и Бородина С. Ф. Бактериоскопическая характеристика аллювиальных почв IV, 587
— и Бутылин Е. И. О процессе нитрификации по методу Ваксмана в образцах почв с ненарушенной структурой IV, 364
— и Данини Е. М. О нитрификации в солончаках V, 99
Герасимов П. А. О влиянии сернокислой меди на водоросли группы Protococcales VI, 37
Гибшман М. Р. Изучение биохимических свойств различных рас молочнокислых стрептококков VII, 875

Гибшман М. Р. Влияние химических веществ на образование летучих кислот, ацетоина и диацетила при молочнокислом брожении VIII, 432
— и Банникова Л. А. Подбор заквасок для маслоделия VIII, 596
Гивартовский Р. В. Сырье для переработки на этиловый спирт и дрожжи VIII,459
Гинзбург-Карагичева Т. Л., Прянишников Н. Д. и Родионова К. Ф. Некоторые данные о микробиологических и химических исследованиях глубокодонных илов Черного моря III, 513
Годнев Т. Н. О бактериохлорофилле и сопровождающих желтых пигментах VI, 545
Гойхерман Д. Г. см. Рубенчик Л. И. IV, 403
VI, 916
VIII, 533
IX, 39
X, 323
Голланд Д. М. см. Образцова А. А. VI, 877
Гольдин М. Новый прием количественного учета микроорганизмов III, 274
— Некоторые данные о кристаллических включениях при вирусе мозаики табака. I и II VII, 353, 1124
— Влияние микроорганизмов на бактериофаги VIII, 86
— О возможности передачи вируса мозаики табака семенами томата VIII, 613
— Мозаичная болезнь томатов в закрытом грунте и меры борьбы с ней IX, 733
— см. Старыгина Л. П. IX, 282
— см. Таусон. В. О. II,330
Гончаров Г. Д. Действие инфракрасных лучей на микроорганизмы VIII, 95
Горбунов К. В. Сернокислая медь как антисептик при производстве оропона из рыбьих внутренностей VIII, 122
Горбунова А. И. см. Мельникова А. А. IX, 558
— см. Мессинева М. А. IX, 685
Горкин И. Ф. см. Алеев Б. С. VI, 825
Громаковский. П. И. Биос как фактор размножения дрожжей I, II, V, 557, V 747
Громов Н. Н. Выживаемость микробов кишечной группы в пересевах VI, 931
Громыко Е. П. см. Рыжков В. Л. VII, 976
X, 898
Гусева К. А. Условия массового развития и физиология питания Synura IV, 24
— Действие марганца на развитие водорослей VI, 292
— К гидробиологии и микробиологии Учинского водохранилища канала Москва — Волга. II. Наблюдения над развитием Anabaena Lemmermanni Richter, Aphanizomenon flos — aquae Breb. и Asterionella formosa Hassall в водохранилище за первое лето его существования VI, 449
Гусева К. А. Гидробиологическая производительность и прогнозы цветения водоемов VII, 3
— Действие меди на водоросли IX, 4
Суторов И. М. Новый метод учета микроорганизмов в объектах хлебопечения VII, 3
Данини Е. М. см. Генкель П. А. V,
— и Космортов В. А. О ходе процесса нитрификации солонцах II,
Дементьев К. И. Железобактерии старорусских минеральных источников и озер X, 3
Демиховский Е. И. О возможности очистки сточных вод бактериофагом V, 5
— Исследование «бактериологическим фотоэлектрическим нефелометром» V, 7
— Исследование динамики размножения B. coli в бульоне VII, 7
Дианова Е. и Ворошилова А. Ультрафильтры для бактериологических исследований I, 2
— — Отсутствие или неактивность азотобактера в почве II, 1
— — Солевой состав среды и специфичность морских бактерий IV, 3
— см. Ворошилова А. VI, 7
Дикусар М. М. Поглощение бактерий и его влияние на микробиологические процессы IX, 8
— «Поглощение» бактерий почвой и его влияние на микробиологические процессы в ней. II X, 8
Дмитревская Н. А. Об изменчивости биологических свойств микроба Грэссбергера (Grassberger) V,
— О неустойчивости биологических особенностей B. violaceum V,
Добина Э. Г. см. Проскуряков Н. И. VIII, 100
Доливо-Добровольский Л. Б. Дезинфекция очищенных сточных вод путем электролиза VI, 4
— Бактериологический контроль сточных вод на среде Dienert'a VII, 9
Доросинский Л. М. Активность клубеньковых бактерий клевера VIII, 8
— Влияние бактериофага на развитие клевера X, 2
Дратвина Т. В. Окисление уксуснокислыми бактериями спирта и уксусной кислоты в зависимости от pH и других условий среды VI, 4
— см. Мантейфель А. Я. VI, 3
Дроботько В. Г. Окраска микробов в «мертвый цвет», как реактив на состояние микробной оболочки III,
Дрябина М. М. см. Штробиндер М. Ф. IV, 3
Дульман Т. М. Молочнокислое брожение в связи с различными источниками азотистого питания VI, 6
— Азотистое питание молочнокислых бактерий VIII, 7
Думеш М. Г. О галофилии и солетолерантности бактерий IV, 4
Дьячков Г. С. Экспрессный метод количественного определения дрожжей в продуктах брожения торфяного отжима X, 7

Егорова А. А. Исследование микрофлоры кишечника арктических животных IX, 59

— Микробиологическое исследование воздуха, снега и льда Карского моря IX, 888

— и Соколова О. А. Исследование лечебной грязи и минеральной воды озера Кок-Чага (Туркменская ССР) IX, 410

Елкина О. Г. Динамика микробиологических процессов в почве рисовых полей VII, 485

Емельянчик К. Г. и Борисова К. П. Анаэробная термофильная бактерия жестянобаночных консервов X, 236

— см. Курочкин Б. И. V, 848
VI, 402
VI, 1115

Ерзикян Л. Я. см. Войткевич А. Ф. VI, 234

Ефимченко А. И. см. Богданов Б. М. VIII, 251
VIII, 605
IX, 730

Ефрон Н. Н. и Милова И. Е. Влияние клубеньковых бактерий на донник X, 456

Куравский Г. П. О газообмене Aspergillus niger при образовании лимонной кислоты VIII, 414

Зайцев А. Н. Значение активной кислотности среды для ацетоно-этилового брожения VIII, 584

Залесская М. И. Получение повышенных выходов сивушного масла при спиртовом брожении VI, 598

— Образование сивушного масла при спиртовом брожении. II VII, 546

— Образование сивушного масла при спиртовом брожении (обзор литературы) X, 97

— и Коновалов С. А. Получение сивушного масла при сбраживании патоки X, 535

Залесский В. К. и Васюта О. П. К вопросу о способах борьбы с пыльною головнею пшеницы II, 155

Захарова Г. С. Солодовые ростки как источник азотистого питания Bac. Delbrücki X, 539

Захаров И. П., Коновалов С. А и Кинзбурская Ф. М. Вопросы азотистого питания дрожжей VII, 643

Захарьевский М. С. Ускоренный метод определения окислительно-восстановительного потенциала биологических систем IX, 872

Знаменский А. В. О способе обработки данных по исследованию речных вод III, 509

Зыкова К. И. О новом возбудителе ацетоноэтилового брожения VIII, 488

— см. Шапошников В. Н. VIII, 38

Иванова С. И. Микробиологическое исследование консервов (презервов) «Мурманские кильки» IX, 706

Иванов Н. Н. и Осницкая Л. К. Синильная кислота как источник азота для Aspergillus niger III, 309

— см. Шатунова И. А. VIII, 167

Ивашкевич М. А. см. Первозванский В. В. VIII, 337
VIII, 663

Ивлев В. С. Метод определения интенсивности образования органического вещества в водоеме VIII, 996

Иерусалимский Н. Д. Опыт исследования бактериального населения Москва-реки и ее притоков по методу непосредственного счета 1, 147

— Зависимость процесса ацетонобутилового брожения от характера азотистого питания III, 44

— Возможно ли нормальное ацетоно-бутиловое брожение на искусственных средах IV, 504

— Связь между кислотообразованием и развитием уксуснокислых бактерий VIII, 160

— Сырье для получения ацетона путем брожения VIII, 1011

— Исследования по физиологии обмена веществ Clostridium acetobutilicum. 1. Качественный и количественный состав источников азота как фактор подавления второй фазы брожения IX, 159

— Ростовые вещества микробов. Их природа и значение в жизни микроорганизмов (литературный обзор) IX, 740

— см. Бехтерева М. Н. V, 777

— см. Шапошников В. Н. VIII, 38

Израильский В. П. и Артемьева З. С. Дезинфекция семян томатов против Aptanobacter michiganense бактерицидом проф. Збарского VII, 689

— — Изучение биологических свойств возбудителя бактериоза шелковицы (Bact. mori) VIII, 888

— — Серологические исследования растений, пораженных бактериозами. III. Исследования томатов на Aplanobacter michiganense X, 74

— и Степунина А. В. Серологические исследования растений, пораженных бактериозами. Исследования цитрусовых на Citrus blast. II IX, 863

— — Исследование бактериоза плодовых деревьев (персики и абрикосы) в Армении IX, 854

— и Струминская Е. В. Серологические исследования растений, пораженных бактериозами. III. Исследования бобовых на B. medicaginis v. phaseolicola, B. flaccumfaciens, B. phaseoli v. fuscans и др. X, 480

— и Чистосердова Г. В. Серодиагностика некоторых флуоресцирующих фитопатогенных бактерий VII, 809

— — Серологические исследования растений, пораженных бактериальными болезнями VIII, 101

Изюрова А. И. Определение биохимической потребности в кислороде при изоляции воды вазелиновым маслом X, 242

Имшенецкий А. Отношение к окраске у живых и у мертвых дрожжевых клеток II, 162

— О микроорганизмах, вызывающих порчу изделий вискозы II, 369

Имшенецкий А. А. Образование рас у дрожжей под влиянием собственных продуктов жизнедеятельности IV, 350
— Плазмолиз у спороносных бактерий VI, 582
— Гидролиз целлюлозы аэробными бактериями VII, 683
— Микробиология анаэробного разложения целлюлозы. I. Выделение чистых культур термофильных целлюлозных бактерий VIII, 129
— Микробиология аэробного разложения целлюлозы. II. Биология термофильных целлюлозных бактерий VIII, 353
— Критика метафизической теории изменчивости бактерий (циклогении) VIII, 491
— Микробиология анаэробного разложения целлюлозы. IV. Сбраживание целлюлозы термофильными бактериями IX, 233
— Определение устойчивости целлюлозного волокна к действию бактерий IX, 246
— Микробиология анаэробного разложения целлюлозы. V. Изменчивость термофильных целлюлозных бактерий IX, 433
— Изменчивость бактерий. I. Внешняя среда и образование складчатых форм у сарцин X, 3
— О «токсическом» действии глюкозы на миксобактерий X, 179
— О скорости процессов, вызываемых мезофильными и термофильными бактериями X, 385
— и Боярская В. Г. Микробиология анаэробного разложения целлюлозы. III. Брожение целлюлозы как симбиотический процесс VIII, 657
— и Кокурина Н. А. Разрушение «джутовых» покровов кабеля микроорганизмами X, 739
— и Солнцева Л. О миксобактериях, разлагающих клетчатку VI, 3
— — Симбиоз целлюлозных и азотфиксирующих бактерий IX, 789
— Трофимов А., Русакова Г. и Брокая С. Влияние биологического фактора на бетон X, 549
Исаченко Б. Л. Микробиологические исследования морей СССР (1917—1937) VI, 954
— Обзор работ по микробиологии грязей и минеральных источников (1917—1937) VII, 385
Каган Б. О. Биохимические свойства S и O вариантов Leuconostoc mesenterioides VI, 158
Калиненко В. О. Черный некроз на Scorzonera Tau Saghys Lipsch. et Bos. II, 211
— Мацерация корня тау-сагыза III, 409
— Роль плесневых грибов, актиномицетов и бактерий в разрушении каучука VII, 119
— Развитие железобактерий на коллоидном окисном железе VIII, 75
— Бактериоз сосудов ксилемы кок-сагыза IX, 295
— Выделение чистой культуры Leptothrix ochracea IX, 61
— Строение и физиология Leptothrix ochracea Kütz. X, 40
— О критических замечаниях Н. Г. Холодного X, 77
Канель Э. С. Образование молочной кислоты в культуре гриба из рода Rhizopus III, 25
— Сравнительное исследование по механизму дыхательного процесса у двух близких рас Rhizopus nigricans в связи с дифференцировкой таллома и изменениями внешних условий IV, 65
— Окислительно-восстановительный потенциал среды как лимитирующий фактор для развития микроорганизмов (литературная сводка) VI, 25
— Брожение и дыхание у Propionobacterium pentosaceum (сводный реферат) VII, 376
— Окислительно-восстановительный потенциал бактериальных культур (обзор литературы) X, 595
Канивец И. И и Корнеева Н. П. Значение искусственного заражения микроорганизмами почв в целях окультуривания. I. О влиянии гриба Trichoderma lignorum на биофизические и химические процессы в почве и урожайность сахарной свеклы и озимой пшеницы VII, 273
Канивец И. И., Харитон Е. Р. и Тульчинская Э. М. Повышение урожайности сахарной свеклы, овса и люпина при разной зараженности почвы грибом Trichoderma lignorum IX, 143
Каныгина А. В. О скорости развития обрастаний сапробных организмов IV, 205
— Зарастание микроорганизмами трубок поверхностных конденсаторов электростанций VI, 727
Кацнельсон Р. см. Селибер Г. 1, 327
Каюкова Н. И. Дифференциация живых и мертвых бактерий и методика прямого счета в применении к пищевым продуктам III, 110
— Бузук В. М. и Першина Н. Н. К экологии ароматообразующих бактерий молочных продуктов VI, 60
— и Кремер Т. А. Развитие и токсинообразование Bac. botulinus в смешанных культурах IX, 585
Квасников Е. И. Использование регенерированной из кислого гудрона серной кислоты в спиртовом производстве VIII, 478
— и Раев З. А. Дезинфекция солода сульфитацией VIII, 479
Кинзбурская Ф. М. см. Захаров И. П. VII, 643
— см. Плевако Е. А. 1, 399
Киракосян А. см. Петросян А. V, 657
Клейменова А. А. см. Веселов И. Я. VIII, 69
Климовский Д. Н. Методы непрерывного сбраживания и их промышленное осуществление VIII, 482

Клупт С. Выделение волокна из лубо-волокнистых растений ферментами микроорганизмов VI, 1120
Ковровцева С. А. Изменчивость молочнокислых бактерий кислого теста в связи с высушиванием VII, 866
— Взаимодействия между дрожжами и молочнокислыми бактериями при их совместной культуре VIII, 797
Козлова Е. И. Превращение уксусной кислоты в ацетоноэтиловом брожении в зависимости от наличия сахара в субстрате IX, 355
Кокурина Н. А. см. Имшенецкий А. А. X, 739
Колесник З. А. Термофильные бактерии, расщепляющие органическое вещество в меган-тэнках X, 850
Колкер И. И. Микробиологическое исследование мелясс VII, 229
— Микробиологическое исследование бетонов морских гидротехнических сооружений. I. Количество, групповой и видовой состав бактерий на бетонах IX, 608
— Микробиологические исследования бетонов морских гидротехнических сооружений. II. Влияние бактерий на цемент X, 567
Кологривова В. см. Куликов В. II, 353
Комарова Л. И. Выхода спирта, сбраживание сахаров и размножение клеток в смешанных культурах дрожжей VI, 1047
— О скорости брожения Saccharomyces cerevisiae XII расы и Schizosaccharomyces Pombe VII, 958
— Смешанные культуры дрожжей (литературный обзор) IX, 620
— Обработка барды ферментами грибов для улучшения ее фильтрации X, 886
Кондратьева Т. М. О защитном действии солей кальция против влияния ультрафиолетовых лучей на дрожжи VIII, 899
— Влияние солей кальция на строение и жизнедеятельность дрожжей IX, 114
Коновалова Е. И. Изучение смены организмов в процессе отстаивания загрязненных вод VIII, 990
Коновалов С. А. Залесская М. И. X, 535
— см. Захаров И. П. VII, 643
Конокотина А. Г. II. Морфологические изменения клубеньковых бактерий в клубеньках нута и люпина III, 221
Кононенко Е. В. Метод выделения миксобактерий на живом мицелии гриба VI, 16
— Лизис возбудителя вилта хлопчатника Verticillium Dahliae, вызываемый некоторыми миксобактериями VI, 699
— см. Новогрудский Д. М. IV, 4
Кореняко А. И. Влияние солей на рост Actinomycetaceae VII, 515
— см. Красильников Н. А. VII, 829, VIII, 673, IX, 27
Кореняко А. И. см. Крисс А. Е. VIII, 514, VIII, 686, X, 61
Корнеева Н. П. см. Каниевец И. И. VII, 273
Корочкина О. И. Окислительно-восстановительный режим нитрификации V, 645
Корсакова М. П. Восстановление тиосульфата дрожжами II, 251
— Донные отложения как источник вторичного загрязнения рек VII, 766
— Донные отложения как источник вторичного загрязнения рек. II VIII, 1136
— Влияние аэрации на процесс восстановления нитратов X, 163
— Восстановление нитратов до аммиака некоторыми факультативными и облигатными анаэробами X, 299
— и Лопатина Г. В. Взаимоотношения клубеньковых бактерий с бобовыми растениями. I. Усвоение азота клубеньковыми растениями III, 204
Космортов В. А. и Даннии Е. М. II, 88
Коханская Е. М. см. Крисс А. Е. IX, 267
Краевская А. Б. К методике определения B. coli при контроле цельномолочного производства IV, 73
Красильников Н. А. Влияние корневых выделений на развитие азотобактера и других почвенных микробов III, 343
— Половой процесс у дрожжей IV, 121
— Бактерицидность морской воды VII, 329
— Новый род «лучистых грибков» Mycococcus n. gen. VII, 335, VII, 466
— Микобактерии
— Явления автолиза у Actinomycetales. I. Культуральная и морфологическая картина автолиза VII, 708
— Видовая чувствительность у Actinomycetales к радону VII, 721
— «Экстрабактериальная субстанция» и фильтрующиеся формы VII, 1050
— Влияние почвенных бактерий на рост пшеницы VIII, 523
Красильников Н. А. Изменчивость клубеньковых бактерий. I. Образование рас под влиянием бактериофага X, 396
— и Гаркина Н. Р. Влияние бактерий на рост изолированных корней растений VIII, 952
— и Кореняко А. И. Явление автолиза у Actinomycetales. II. Влияние внешних факторов на автолиз актиномицетов и проактиномицетов VII, 829
— Бактерицидное вещество актиномицетов VIII, 673
— О методах количественного учета клубеньковых бактерий в почве IX, 27
— , Крисс А. Е. и Литвинов М. А. Микробиологическая характеристика ризосферы культурных растений V, 87
— — — Влияние корневой системы на микроорганизмы почвы V, 270
— и Таусон Т. А. Изменчивость проактиномицетов и микобактерий VII, 50

Красильникова А. И. см. Образцова А. А. VI, 877
Красина Н. Н. Физиология бактерий, разлагающих муравьиную кислоту с образованием газа V, 669
Кремер Т. А. см. Войвод Я. П. IX, 383
— см. Каюкова Н. И. IX, 585
Креслинг Е. К. Окисление сорбита при помощи микроорганизмов VI, 898
Кретович В. Л. и Раутенштейн Я. И. Микробиологические и биохимические процессы при самонагревании свежеубранного зерна пшеницы X, 461
Криницкий и Новогрудский Д. Дарвинизм и микробиология 1, 442
— см. Новогрудский Д. III, 595
Крисс А. Е. О пигментах актиномицетов. V, 607
— Мутовчатое ветвление у актиномицетов (Act. verticillatus n. sp.) VII, 105
— Актиномицетоподобный организм-микромоноспора (Micromonospora globosa n. sp.) VIII, 178
— О лизоциме у актиномицетов IX, 32
— О микроорганизмах в вечной мерзлоте IX, 879
— К вопросу о природе бактериофага. I. Методы очистки фага X, 430
— К вопросу о природе бактериофага. 1. Методы очистки фага X, 430
— Бахман Н. Г., Коханская Е. М., Рукина Е. А. О влиянии микроорганизмов на бетон гидротехнических сооружений IX, 267
— и Кореняко А. И. О пигментах микобактерий VIII, 686
— — О пигментах проактиномицетов VIII, 514
— — и Мигулина В. М. Клубеньковые бактерии в Арктике X, 61
— см. Красильников Н. А. V, 87, 270
— и Рукина Е. А. О влиянии микроорганизмов на бетон речных гидротехнических сооружений. II. X, 314
— О влиянии микроорганизмов на бетон морских гидротехнических сооружений. III. X, 577
Круковская Г. Е. Влияние некоторых азотистых органических веществ на размножение Torula utilis IX, 321
Крючкова А. П. К изучению экологической изменчивости микроорганизмов в связи с агрономической диагностикой III, 232
— Микробиологическая диагностика при разработке приемов внесения фосфорнокислых удобрений под свеклу V, 167
— Микробиологическая оценка удобрений VI, 308
— Развитие микробиологической диагностики почв и ее задачи VII, 411
— и Попова Е. В. Влияние содержания железа в почвах на использование P_2O_5 IV, 603
— — Биологический учет передвижения фосфат-иона в почвах IV, 593
Кублановская Г. М. Разложение подсолнечного масла микроорганизмами при затрудненном доступе воздуха VIII, 706
Кудзин К. И. Ацидофильные напитки V, 54
Кудзин Ю. К. и Побережнюк В. К. К регулированию микробиологических процессов при хранении навоза IV, 9
Кудрявцев В. И. Эволюция ферментативных свойств у дрожжей рода Saccharomyces VIII, 39
Кузнецов С. И. Сдвиги окислительно-восстановительных процессов у Aspergillus niger в связи с изменением потенциала среды 1, 3
— Микробиологические работы в поливных районах Закавказья и Туркестана II, 13
Микробиологические исследования при изучении кислородного режима озер III, 48
— Влияние запаса легкогидролизуемого азота в илу на общий характер восстановительных процессов в различных озерах VI, 18
— Успехи советской озерной микробиологии за 20 лет VI, 98
— Количественный учет микрофлоры в связи с разработкой микрозонального показателя грязей VII, 36
— Сравнительная характеристика микрофлоры воды мацестинских и агурских источников VII, 316
— и Хартулари Е. М. Микробиологическая характеристика процессов анаэробного распада органического вещества ила Белого озера в Косине X, 834
Кузнецов С. И. см. Лягина Н. М. VI, 21
Кузюрина Л. А. Устойчивость некоторых лубяных культур к действию микроорганизмов, разрушающих целлюлозу X, 752
Куликова В. И. см. Березова Е. Ф. VI, 773
Куликов В. И. Микробиология и биохимическая промышленность 1, 371
— и Алякринская Н. и Попова А. Сбраживаемые сахара и гидролиз углеводов II, 260
Куликов В. и Кологривова В. Получение молочной кислоты непосредственно из ячменя при помощи Bac. Delbrücki II, 353
— и Попова А. Антагонизм ионов и активизация спиртового брожения II, 51
Курабатов И. М. Исследование культуры дрожжей «М» VIII, 470
Курочкин Б. И. О распространении Serratia salinaria в соли VII, 976
— и Емельянчик К. Г. Serratia salinaria — возбудитель покраснения кишек, дичи и кож, консервированных солью V, 848
— — Возбудитель фуксина на малосольной рыбе Аральского моря и его происхождение VI, 402
— — Об уничтожении серрации салинарии в соли пастеризацией, инсоляцией и длительным выдерживанием VI, 1115
Кутукова К. С. см. Мошковский Ш. Д. III, 382

Кушнарев М. А. О некоторых закономерностях индивидуальной изменчивости Bac. mycoides и Bac. mesentericus II, 118
— Микробиологическая и биохимическая очистка сточных кожевенных вод активным илом II, 185
— см. Новогрудский Д. М. III, 149, 432
К ученым всех стран X, 797
Лаготкин И. С. Новый метод батарейного брожения в производстве ацетона-бутанола-этанола VIII, 486
Ланге-Поздеева И. П. Новый метод изучения микроорганизмов непосредственно в почвенных условиях VI, 217
Лебедева С. К. К гидробиологии и микробиологии Учинского водохранилища канала Москва — Волга. III. Наблюдения за первую зиму его существования VI, 647
Лебежинская В. Д. К методике выделения фитопатогенных бактерий IV, 254
Левинская Т. Б. Применение метода Росси-Холодного при бактериологическом исследовании свежей рыбы V, 679
Литвинова Е. В. Содержание амидного азота в чистой культуре B, denitrofluorescens в связи с механизмом денитрификации VI, 224
Литвинов М. А. Расообразование у Saccharomyces cerevisiae в производственных условиях V, 686
— см. Красильников Н. А. V, 87, 270
Логинова Л. Г. Сбраживание кукурузных кочерыжек термофильными целлюлозными бактериями VI, 1101
— Адаптация Saccharamyces cerevisiae к сернистому ангидриду X, 216
— см. Чельцова Ю. С. VII, 619
Лойцянская М. С. О развитии клубеньковых бактерий в корнях алкалоидного и безалкалоидного люпина X, 15
Лопатина Г. В. см. Корсакова М. П. III, 204
Лопатин М. И. Поражаемость растений возбудителем корневого рака растений Bact. tumefaciens V, 716
Любимов В. И. Заметки о роли нитчатых водорослей в самоочистке водоема при их массовом развитии IV, 258
— Нитритные бактерии в грунтах озер и водохранилищ VI, 351
Лягина Н. М. и Кузнецова С. И. Определение интенсивности дыхания у некоторых видов водных бактерий при различных температурах в лабораторных условиях VI, 21
— см. Старыгина Л. П. IX, 282
Мазилкин И. А. О дрожжах гидролизного производства спирта VII, 611
Максимова Н. П. О микрофлоре жидкого рыбьего клея и о влиянии на нее консервантов VIII, 1009
Малевич О. А. Новый вид галофильной плесени с соленой рыбы: Oospora Nikitinskii n. sp. V, 813
Малков А. М. и Смородинская С. Роль фосфатов в процессах брожения и окисления. VI IV, 541
Мантейфель А. Я. Применение чистых культур в производстве уксуса VIII, 372
— Обзор литературы по микробиологии маслянокислого брожения VIII, 761
— Сравнительная характеристика возбудителей маслянокислого и ацетонобутилового брожения VIII, 1096
— Спорообразование у бактерий. I. Обзор литературы по вопросу о влиянии различных факторов на спорообразование у бактерий IX, 16
— Спорообразование у бактерий. II. Выяснение условий спорообразования у ацетоно-бутиловых бактерий IX, 89
— Автолиз у ацетоно-бутиловых бактерий X, 273
— Спорообразование у бактерий. III. Спорообразование и автолиз у ацетоно-этиловых бактерий X, 419
— и Антышева В. Я. Влияние температуры на ход ацетоно-бутилового брожения VI, 903
— и Дратвина Т. В. Микробиология квашения каракуля и рационализация состава квасильной ванны VI. 385
— см. Шапошников В. Н. VIII, 38
Маркова З. С. Новый возбудитель анаэробной холодноводной мочки льна IX, 464
— Роль Bac. felsineus и Granulobacter pectinovorum в анаэробной мочке льна. 1. IX, 824
Матюшенко А. А. см. Буромский И. Д. V, 40
Меграбян А. см. Петросян А. V, 657
Медведев Ю. В. и Высоцкая Н. С. Об измерении биокатализаторов дрожжей V, 576
— и Хомич А. Г. Изменение биохимических свойств дрожжей промыванием V, 582
Медвинская Л. Ю. см. Рождественский В. С. VII, 137
Мейсель М. Н. Перестройка протопласта дрожжевых организмов в процессе брожения VIII, 381
— Успехи в развитии микроскопии IX, 909
— Функционально-морфологический анализ значения витаминов для микроорганизмов. 1 X, 649
Мельникова А. А. и Буткевич В. С. Биохимическое образование щавелевой кислоты из сахара VIII, 818
— см. Буткевич В. С. V, 259, 418
— и Трофимова Е. И. Активирование процесса накопления лимонной кислоты пленками Aspergillus niger IX, 558
Менжинская Е. В. см. Буткевич В. С. III, 319, 556
Мессинева М. А. и Горбунова А. И. Изменение содержания азотистых соединений в сапропеле под влиянием микроорганизмов IX, 685
— см. Мишустин Е. Н. II, 63
— см. Новогрудский Д. М. III, 470
Мигулина В. М. см. Крисс А. Е. X, 61
Милова И. Е. см. Ефрон Н. Н. X, 456

Миненков А. Р. см. Образцова А. А. VI, 877
Мирзабекян Р. см. Петросян А. V, 657, VIII, 844
Мирзоева В. А. Причины обогащения зерна и муки картофельной палочкой VIII, 713
— см. Мишустин Е. Н. V, 855
Мишустин Е. Н. О бактериологическом способе распознавания происхождения зернового материала 1, 284
— Изучение физиологических особенностей разлагающих мочевину бактерий в связи с почвенно-микробиологическими исследованиями 1, 306
— Приспособление почвенных бактерий к температурным условиям климата II, 174
— О механизме действия летучих антисептиков на почву V, 194
— Определение величины осмотического давления бактерий VI, 435
— Миксобактерии, разлагающие целлюлозу VII, 427
— Микробиологическая характеристика почв в связи с их окультуренностью. Термофильные бактерии как показатель окультуренности почвы VII, 1022
— Роль микробиологического фактора в образовании почвенной структуры. Обзор литературы X, 342
— и Бахарева З. И. Почвенная кислотность как фактор, определяющий появление в почве неактивного азотобактера. II. Экспериментальное получение неактивной формы азотобактера VIII, 1063
— и Мессинева М. А. Осмотическое давление в клетке почвенных микробов в связи с их приспособлением к климату II, 63
— и Мирзоева В. А. Применение культур молочнокислых бактерий в целях улучшения хлебопекарных качеств муки из проросшего зерна V, 855
Мишустин Е. Н. и Подъяпольская О. П. О бактериальном вспучивании макарон IV, 385, 549
— — Влияние состава питательной среды на анаэробиоз Bact. Levans V, 49
— — Образование гумусоподобных соединений при процессах автолиза VII, 198
— и Пушкинская О. И. Распространение Bac. mycoides (Flügge) в почвах разных типов X, 439
— и Семенович М. И. Почвенная кислотность как фактор, определяющий появление в почве неактивного азотобактера. I. VIII, 19
— см. Фалькова Т. Д. IX, 54
Михайлов Г. И. и Вальтер Н. О. О биологических красках. 1. X, 592
Молотковский Г. Х. Целлулоидные чашки для определения нитрификации почв in situ и для выращивания азотобактера X, 250
Мосевич М. В. Изучение щелочеустойчивых микроорганизмов IV, 240
— Учет анаэробов в присутствии Bact. coli X, 89
— и Фукс Э. Э. Консервирующее действие эфиров параоксибензойной кислоты V, 69
Мошковский Ш. Д., Бабакина В. Г. и Кутукова К. С. Пути микробиологического изучения кожсырья III, 38
Мудрецова-Висс К. А. см. Алеев Б. С. V, 46, VI, 32
Муравейский С. Д. и Понизовская В. Динамика азота в Магнитогорском водохранилище V, 34
Муратова М. А. О выделении крахмала из картофеля при помощи бактерии типа Bacillus felsineus VI, 36
— см. Вольфсон И. А. IX, 67, X, 23
Назарова Е. Заражение живых растений дерматофитами III, 12
— Стерилизация древесины инфракрасными лучами V, 5
Наумова А. Н. Влияние бактеризации семян на пораженность всходов яровой пшеницы грибными паразитами и на ее урожай VIII, 19
— см. Березова Е. Ф. VIII, 69
— см. Новогрудский Д. М. 1, 18
Нахимовская М. О некоторых особенностях методики закладывания в почву стекол Росси-Холодного IV, 37
— Антагонизм между актиномицетами и почвенными бактериями VI, 13
— Антагонизм между бактериями. Случаи антагонизма у отдельных групп бактерий (обзор) VII, 23
— Антагонизм между бактериями VIII, 101
— Влияние бактерий на прорастание спор головки VIII, 11
— Синтез ростовых веществ типа «биос» почвенными бактериями X, 68
Некрасов Н. И. О неравновесном окислительно-восстановительном потенциале VI, 849
— и Парфенова О. И. Кривые деполяризации электродов в водных средах как характеристика окислительно-восстановительных свойств последних VII, 164
Некрологи I, 475, III, 303, III, 417, V, 436, X, 382, 915
Нехотенова Т. И. Электрометрические определения окислительно-восстановительного потенциала в водоемах VII, 186
Нечаева А. С. Влияние гуминомеланинов на рост дрожжей IX, 679
Нечаева Н. Б. Роль микроорганизмов в растворении цемента и бетона VII, 732
— см. Салимовская-Родина А. Г. IX, 695
Никитинский Я. Я. Некоторые итоги в области санитарно-технической гидробиологии VII, 3

Новобранцев П. В. Развитие бактерий в озерах в зависимости от наличия легкоусвояемого органического вещества VI, 28
Новогрудский Д. М. О бактериальном разрушении каучука I, 413
— Об азотистых продуктах в культурах азотобактера и его взаимоотношениях с другими почвенными микробами II, 377
— Невидимые формы видимых бактерий II, 237
— О фильтрующихся формах азотобактера IV, 176
— Исследования по способности почв поглощать бактерии. I. Распределение микроорганизмов между твердой и жидкой фазами почвы V, 364
— Исследования по способности почв поглощать бактерии. II. Способность почв поглощать различные микроорганизмы и ее зависимость от pH среды V, 623
— Исследования о способности почв поглощать бактерии. III. О сезонных изменениях способности почв поглощать бактерии VI, 571
— и Кононенко Е. Об основных формах Bac. mycoides Flügge и их взаимоотношениях IV, 4
— см. Криницкий 1, 442
— и Кушнарев. Заметки о литературе по истории микробиологии III, 149, III 432
— и Мессинева М. Невидимые формы почвенных бактерий III, 470
— и Наумова А. К. К вопросу о причинах «неактивности» азотобактера 1, 181
Новотельнов Н. В. и Вадова В. А. Действие аскорбиновой кислоты на кислотообразование плесневыми грибами Aspergillus niger VII, 950
Носкова Г. Л. см. Чистяков Ф. М. VII, 565
Ноткина Л. Г. Сбраживание ацетоно-этиловыми бактериями растительных отходов, богатых пентозанами VIII, 472
Образцова А. А., Миненков А. Р., Ревякина Е. Ю., Голланд Д. М. и Красильникова А. И. Микроэлементы как фактор, повышающий эффективность нитрагина VI, 877
Овчинникова Ю. С. см. Скопинцев Б. А. III, 138
Одинцова Е. Н. Активаторы спиртового брожения VIII, 445
— Действие витамина B_1 на размножение torula utilis (Torulopsis utilis) IX, 253
— Влияние витамина B_1 на бродильную функцию микроорганизмов X, 670
— см. Первозванский В. В. IV, 428
Оксентьян У. Г. Микробиологическая методика оценки потребности почвы в удобрении в применении к дробному учету поля IV, 611
— Активность молочнокислых бактерий в связи с адсорбцией IX, 3
Орлова С. И. см. Штурм Л. Д. VI, 754
Осадчих И. П. Вынос бактерий и изменения пленки английских фильтров при предварительном хлорировании V, 831
Осницкая Л. К. см. Иванов Н. Н. III, 309
От редакции VI, 947
Пазюк В. Х. Получение крахмала путем сбраживания картофеля и мезги VI, 371
Палей Т. Я. Содержание витамина B_1 в пивных дрожжах VI, 616
— Стимулирующее воздействие витамина B_1 на рост и кислотообразование некоторых видов уксуснокислых бактерий VII, 843
— Определение витамина B_1 при помощи микроорганизмов (обзор литературы) IX, 521
Палладина О. К. Изучение бактериальных заквасок для сыров VII, 592
— Изменение молочнокислого брожения в зависимости от условий среды. I. Влияние азотистого питания и витаминосодержания среды на биохимизм молочнокислых стрептококков VIII, 733
— и Аношкина А. А. Содержание витамина С в молоке и его синтез при молочнокислом брожении VI, 787
Памяти товарища Орджоникидзе VI, 129
Панасенко В. Т. Плесневые грибы кондитерских изделий и борьба с ними X, 470
— Токсичные и патогенные плесневые грибы X, 762
— и Татаренко Е. С. Психротолерантная грибная флора пищевых продуктов IX, 579
Паносян А. К. Влияние инфильтрационного способа полива хлопчатника на микробиологию почвы IV, 625
— Применение нитрагина в Армянской ССР VIII, 838
Парфенова О. И. см. Некрасов Н. И. VII, 164
Пельш А. Д. О «биологической зоне» сакской грязи VI, 1079
— О фотосинтезирующих серобактериях восточного бассейна сакского озера VI, 1090
Первозванский В. В. Образование глюконовой кислоты при окислении глюкозы бактериями VIII, 149
— Образование *d*- маннановой кислоты при окислении фруктозы некоторыми штаммами Bact. fluorescens L. et N. VIII, 915
— и Ивашкевич М. А. Образование глюконовой кислоты у Bact. putidum L. и N. VIII, 337
— — Образование глюконовой кислоты флуоресцирующими бактериями VIII, 663
— и Одинцова Е. Н. Фактор «Z» IV, 438
— и Чельцова Ю. С. О разложении целлюлозы бактериями IV, 262
— — Сбраживание целлюлозы элективными культурами термофильных бактерий V, 385

Першина-Мансырева З. Г. и Виноградова О. С. Влияние бактериофага на образование бактероидов у штаммов B. radicicola VII, 631
Першина Н. Н. см. Каюкова Н. И. VI, 60
Петрова Е. К. Красный микрококк в поваренной соли и его значение в промышленности I, 192
Петросян А., Киракосян А., Мирзабекян Р. и Меграбян А. Определение микробиологическим методом потребности в удобрениях почв Октемберянского и Сталинского районов V, 657
— и Мирзабекян Р. О. Морфологические изменения клубеньковых бактерий эспарцета в клубеньках в течение года VIII, 844
Петросян А. см. Бачинская А. VI, 868
Плевако Е. Л. и Бакушинская О. А. Агглютинация пекарских дрожжей бактериями Lactococcus agglutianans IV, 523
Плевако Е. А. и Кинзбурская Ф. М. Активирование спиртового брожения адсорбентами I, 399
— и Чебан М. Э. Биологические наблюдения над дрожжевыми грибками, утилизирующими пентозы IV, 86
Побережнюк В. К. см. Кудзин Ю. К. IV, 96
Подъяпольская О. П. см. Мишустин Е. Н. IV, 385, IV 549 V,49 VII, 198
Понизовская В. см. Муравейский С. Д. V, 344
Понтович В. Э. Разложение гуминовых веществ микроорганизмами VII, 696
— Влияние внешних условий на гумификацию растительных остатков VII, 1076
— Значение смены условий аэрации в процессах гумификации растительных остатков VIII, 965
Попова А. см. Куликов В. II, 51
Попова Е. В. см. Крючкова А. П. IV, 593 603
— Получение препарата пектиназы из Botrytis cinerea для осветления плодовых соков IV,247
Попова Е. М. см. Щербаков М. Ф. III, 392
Прения по докладам VIII, 490
Преображенская М. Р. К экологии и биологии железобактерий VI, 339
Проскуряков Н. И. Об активности глицерофосфатазы из мицелия Aspergillus oryzae разного возраста V, 32
— и Добина Э. Г. Накопление ферментов в культурах Bac. mesentericus в зависимости от состава питательной среды VIII, 1001
— и Ратнер М. И. Опыт диагностики картофельной болезни хлеба биохимическим путем VII, 1120
Протасов П. В. см. Абросимов С. А. IX, 301
— Абросимов С. А. и Розенберг Л. А. К вопросу о выживаемости культур азотобактера в торфе VIII, 950
Протодьяконов О. П. Получение лимонной кислоты в условиях производства VIII, 406
Путилина Н. Т. Актиномицеты, плесени и микробы воды и донных отложений р. Северный Донец IX, 702
Пушкинская О. И. см. Мишустин Е. Н. X, 439
Пчелкина О. У. см. Алеев Б. С. VI, 507
Прянишников Н. Д. см. Гинзбург-Карагичева Т. Л. III, 513
Работнова И. Л. Окислительно-восстановительный режим азотоусвоятелей группы Rhizobium V, 217
— Способны ли Rhizobium к азотфиксации в чистой культуре VII, 673
— Исследования ван Ниля над сернопурпурными бактериями (Сводный реферат) VIII, 620
— Фиксация азота клубеньковыми бактериями VIII, 1151
— Новые исследования физиологии клубеньковых бактерий (обзор литературы) IX, 495
— Окислительно-восстановительный потенциал среды в связи с усвоением молекулярного азота X, 526
Равич Б. В. О термогенезе на клетчатке V, 66
Равич-Щербо Ю. Л. Микробиологические исследования грунтов воды в местах «завалов» рыб VIII, 550
Раев З. А. см. Квасников Е. И. VIII, 479
Разумов А. С. Прямой метод учета бактерий в воде, сравнение его с методом Коха I, 131
— О новой серной бактерии из сем. Beggiatoaceae I, 176
— Microcoleus chtonoplastes и возможности его применения при добыче озерной соли II, 296
— Новые методы и пути качественного и количественного изучения микрофлоры воды II, 346
Разумов А. С. О водном грибке Mucor sp. Nematosporangium Nikitinski (n. sp.) IV, 461
см. Барсов К. К. VI, 717
Разумовская З. Г. Образование клубеньков у различных сортов гороха VI, 321
Ратнер М. И. см. Проскуряков Н. И. VII, 1120
Раутенштейн Я. Н. Микробиологические процессы при послеуборочном дозревании, сушке и хранении пшеничного зерна комбайновой уборки VIII, 211
— Самонагревание пшеницы и роль микроорганизмов в этом процессе VIII, 555
— см. Кретович В. Л. X, 461
Ревякина Е. Ю. см. Образцова А. А. VI, 877
Райнфельд Э. А. Коррозия металла в связи с микробиологическими процессами VIII, 33
— О зарастании и коррозии конденсаторных трубок электростанций X, 890

Роговская В. И. К вопросу о роли донного ила в процессе самоочищения водоема V, 494
Радионова К. Ф. см. Гинзбург-Карагичева Т. Л. III, 513
Рождественский В. С. и Медвинская Л. Ю. Подвижность кагонии у нового вида Bacillus migrans VII, 137
Розенберг Л. А. см. Протасов П. В. VIII, 905
Ройзин М. В. см. Рубенчик-Л. И. III, 16
Ротмистров М. Н. Выделение чистых культур целлюлозных термофильных бактерий VIII, 56
— Изменчивость анаэробных целлюлозных бактерий IX, 331
— Сбраживание растительных материалов чистыми и элективными культурами бактерий термофильного брожения целлюлозы VIII, 453
— и Шаройко К. К изучению термофильного брожения целлюлозы VIII, 806
— и Щербакова И. А. Сбраживание углеводов возбудителями анаэробного разложения целлюлозы X, 49
Рохлина Э. Я. О влиянии эманации радия (радона) и радиоактивной земли на дрожжи V, 248
Рубенчик Л. И. К микробиологии сопочных грязей V, 451
— и Гальперин М. В. Влияние хлористого натрия на размножение хлебопекарных дрожжей IV, 57
— и Гойхерман Д. Г. К микробиологии грязевых озер. I. Исследование Куяльницкого лимана IV, 403
— — К микробиологии грязевых озер. II. Исследование Голопристанского озера VI, 916
— — К микробиологии биоанизотропных соленых водоемов. Исследование Славянских озер VIII, 533
— — К микробиологии грязевых озер. III. Вертикальное распространение бактерий в донных отложениях Репного озера IX, 39
— и Гойхерман Д. Г. К микробиологии грязевых озер. IV. Исследование Молочного лимана X, 323
— Ройзин М. Б. и Белянский Ф. М. Адсорбция бактерий в соленых водоемах III, 16
— и Хайт С. З. Выживаемость микробов лиманной грязи IV, 660
Рубинштейн Ю. И. Микрометод учета микроорганизмов при исследовании безалкогольных напитков, кваса и пива III, 585
— Выживаемость кишечной палочки (B. coli communis) в морсе V, 287
— и Верховская И. Н. Объемный метод изучения проницаемости дрожжевых клеток IV, 342
Рудаков К. И. О цикле развития молочнокислых палочек II, 57
— Единство азотистого и углеводного обмена у молочнокислых бактерий VI, 94
— Гарцштейн Н. Г. и Шишелова Н. А. Catenularia fuliginea как возбудитель пороков сгущенного молока с сахаром IX, 45
Рукина Е. А. см. Крисс А. Е. IX, 257, X, 314, 577
Румянцева Л. А. Относительные скорости разложения целлюлозы различного происхождения под влиянием микроорганизмов VIII. 571
Рунов Е. В. Молочнокислое брожение, за предельными температурами развития молочнокислых палочек 1, 294
— см. Войткевич А. Ф. III, 398
Русакова Г. С. и Буткевич В. С. Денитрификация без использования нитратов в качестве источника азота X, 137
— см. Имшенецкий А. X, 549
Рыбалкина А. В. Связь между окислительно-восстановительным потенциалом в лабораторных культурах Azotobacter chroococcum и его стадиями развития VI, 277
— О токсических веществах в почвах и их действии на почвенные бактерии VII, 917
— Выживаемость культур Azotobacter chroococcum Beijer в торфе VII, 933
— Микроколонии и фильтрующиеся формы у Azotobacter chroococcum VII, 1066
Рыжков В. Л. Новые работы по очистке фильтрующегося вируса VI, 830
— Некротические явления при вирусных болезнях растений IX, 65
— и Громыко Е. П. Некоторые данные о способе накопления вируса табачной мозаики в растении VII, 979
— — Накопление вируса табачной мозаики при наркозе X, 898
— и Смирнова В. А. О содержании вируса табачной мозаики в пластидах помидора IX, 178
Савин А. К. Об активаторе молочнокислого брожения II, 266
Савостин П. В. Азотобактер и высшее растение VII, 153
Савченкова М. см. Березова Е. IV, 103
Садокова И. П. Bact. acidophilum и ее идентификация VII, 1094
— Модифицированная окраска препаратов по Граму IX, 73
— см. Войткевич А. Ф. V, 116
Салимовская-Родина А. Г. Опыт применения метода пластинок обрастания к изучению бактериальной флоры воды V, 487
— О вертикальном распределении бактерий в воде озер VII, 789
— К мобилизации фосфатов в водоеме IX, 471
— и Нечаева Н. Б. Процесс десульфатизации в старорусской лечебной грязи IX, 695
Самцевич С. А. Изучение пептонизирующих бактерий кефира III, 103
Сапожников Д. И. О замене серы селеном в фоторедукции угольной кислоты сернопурпурными бактериями VI, 643
— О симбиозе между серной бактерией Thiothrix nivea и личинкой мухи Eristalis VI, 645
— О катализе у сернопурпурных бактерий VII, 374

Саруханова Ф. Г. (Саруханян) «Стойкие» расы жидких культур Bact. casei IX, 718
Саховалер И. И. Работа по уксуснокислому брожению Всесоюзной научно-исследовательской лаборатории уксусного брожения VIII, 476
Сегаль Р. Б. Влияние сивушного масла и его компонентов на дрожжи VII, 93
— Влияние высших спиртов на дрожжи VIII, 466
— см. Фениксова Р. В. X, 873
Селибер Г. Об устойчивости способности разлагать жир у некоторых бактерий I, 323
— Микроорганизмы брожения кислого теста VIII, 463
— и Кацнельсон Р. Плазмолиз как средство обезвоживания и консервирования дрожжей I, 327
Семенович М. И. см. Мишустин Е. Н. VIII, 19
Сидоренко А. И. Развитие азотобактера в ризосфере сельскохозяйственных растений IX, 153
Симакова Т. Л. Влияние железа на жизнедеятельность нитрифицирующих бактерий и бактерий, разлагающих клетчатку VI, 47
— Микрофлора, вызывающая разложение органического вещества в метантэнках IX, 845
Сироткина Н. И. Об изменчивости Pseudomonas pyocyanea VII, 989
— О влиянии тионовокислых бактерий на бетон IX, 377
Скалон И. С. Морфологические и физиологические изменения молочнокислых бактерий в связи с их развитием VIII, 721
Скопинцев Б. А. О скоростях регенерации биогенных элементов (N и P) при бактериальном разложении планктонных организмов VII, 755
— Минерализация азота и фосфора органических веществ речных вод X, 222
— и Брук Е. С. Исследование окислительных процессов, протекающих в воде при разложении фитопланктона в аэробных условиях IX, 595
— и Овчинникова Ю. С. Изучение окислительных процессов, протекающих в загрязненных водах при аэробных условиях III, 138
Скородумова А. М. и Шунина Р. А. Подбор и изучение микроорганизмов, ускоряющих созревание сыров (Bact. casei) V, 537
Славин В. Д. К теории бактерицидного действия серебра. Серебро как дезинфицирующее и стерилизующее средство в пищевой промышленности VI, 79
Славутская Б. Н. О сохраняемости спор Bac. botulinus в ректификованном спирте VI, 1112
Смирнова В. А. Зависимость титра вируса табачной мозаики от условий питания растения IX, 182
Смирнова В. А. Накопление вируса табачной мозаики в изолированных листьях N. tabacum при различных температурах X, 903
— см. Рыжков В. Л. IX, 178
Смородинская С. см. Малков А. М. IV, 541
Соколова О. А. см. Егорова А. А. IX, 410
Солнцева Л. И. О лизисе фитопатогенных бактерий, вызываемом Myxobacteriales VIII, 700
— Методы культивирования миксобактерий VIII, 959
— Биология миксобактерий. 1. Миксококки IX, 217
— Биология миксобактерий. II. Род Melittangium и род Chondromyces X, 505
— см. Имшенецкий А. А. VI, 3 IX, 789
Сорокина В. А. Образование бактериальной пленки на поверхности илов и влияние ее на обмен веществом между илом и водой VII, 579
Сорокина А. В. Аэробные микробиологические процессы в почве под посевами риса IX, 645
— и Тягны-Рядно М. Г. К вопросу о роли микроорганизмов в образовании гумуса II, 285
Сочилова А. К. см. Барсов К. II, 292
Старыгина Л. Диссоциация молочнокислых бактерий IV, 225
— см. Войткевич О. II, 72
— Гольдин М. И., Лягина Н. М., Трясунова Т. И. Бактериоз шелковицы IX, 282
— и Халдина М. Изучение микрофлоры кефира с целью приготовления его на чистых культурах III, 88
Степанова М. Л. Количество бактерий в навозе различного способа хранения II, 277
Степунина А. В. см. Израильский В. П. IX, 854, 863
Струминская Е. В. Зооглейные бактерии мезосапробной и полисапробной зон. «Косматая» зооглея VIII, 239
— см. Израильский В. П. X, 480
Сухов К. С. Белковые внутриклеточные включения при закукливании злаков IX, 188
Сушкина Н. Н. см. Штерн Е. А. V, 253
Татаренко Е. С. см. Панасенко В. Т. IX, 579
Таусон В. О. Разрушение микроорганизмами химически устойчивых соединений I, 49
— Восстановление сульфатов бактериями в присутствии углеводородов I, 229
— Превращение энергии микроорганизмами II, 19
— Превращение энергии микроорганизмами. III. Об основном обмене у плесневых грибов III, 523
— Превращение энергии микроорганизмами. IV. О действительном использовании энергии гетеротрофными микробами IV, 166

Таусон В. О. Превращение энергии микроорганизмами. V. О зависимости биоэнергетических соотношений от строения питательных веществ IV, 317
— Превращение энергии микроорганизмами. VI. Метод замедленных культур и величина основного обмена у плесневых грибов VI, 517
— Превращение энергии микроорганизмами. VII. О восстановлении крабоксильной группы гетеротрофными микробами VII, 445
— Превращение энергии микроорганизмами. VIII. О количестве живых и мертвых клеток в теле плесневых грибов VII, 75
— Превращение энергии микроорганизмами. IX. Энергетические соотношения у Aspergillus flavus при различных режимах питания VII, 143
— Превращение энергии микроорганизмами. X. О накоплении жира у Aspergillus flavus VII, 360
— Превращение энергии микроорганизмами. XI. Об окислении плесневыми грибами двух основных кислот VIII, 787
— Превращение энергии микроорганизмами. XII. Об энергетике дыхательного процесса у плесневых грибов VIII, 1043
— Веселов И. Я., Алешина В. И., Гольдин М. И. Об анаэробной микрофлоре сопочных грязей II, 330
— — О бактериальном разложении циклических соединений при восстановлении сульфатов III, 360
— см. Красильников Н. А. VII, 50
— Таусон Т. А. Превращение энергии микроорганизмами II, 221
— и Таусон Т. А. О бактериальном окислении растительных смол III, 370
— и Шапиро С. Л. Общее направление окисления нефти бактериями III, 79
Таусон Т. А. Окисление парафина дрожжевыми и дрожжеподобными организмами VIII, 828
Таусон Т. А. см. Таусон В. О. II, 221
III, 370
Тебякина А. см. Филатова А. II, 301
Тимофеева А. Г. см. Буткевич В. С. III, 574
IV, 489, 495
Топштейн Р. Е. Получение бактериологических пептонов и исследование их химического состава IX, 197
Трофимова Е. И. Значение лимонной кислоты в обмене веществ у Aspergillus niger X, 730
— см. Буткевич В. С. III, 319, 556
VII, 1112
— см. Мельникова А. А. IX, 558
Трофимов А. см. Имшенецкий А. X, 549
Трясунова Т. см. Березова Е. VI, 773
— см. Старыгина Л. П. IX, 282
Тульчинская Э. М. см. Каниевец И. И. IX, 143
Тягны-Рядно М. Г. см. Сорокина А. В. II, 285
Успенская В. И. Физиология питания и развития таллома Stigeoclonium tenue Klebsi V, 1
— Влияние силы света и концентрации нитратов на развитие таллома и образование зооспор и гамет у Stigeoclonium tenue Klebsi V, 307
— Проникание красок и меди в клетки водорослей в связи с pH и rH внутри клеток и в среде VIII, 975
Успенский Е. Е. К вопросу о задачах и путях микробиологии в связи с развитием городского водоснабжения и в особенности при строительстве водохранилищ I, 89
— Агрономическая микробиология на конференции по сельскохозяйственной и технической микробиологии при Академии Наук СССР 16—19/1—1942 г. I, 214
— Успехи советской агрономической микробиологии за 15 лет I, 345
— Успехи советской агрономической микробиологии за 15 лет II, 3, 105
— Превращение одних наследственных форм в другие и возникновение новых в роде Spirogyra III, 169, 437
— По поводу работы И. Д. Буромского V, 812
— Основные направления и достижения советской микробиологии за 20 лет после Великой Социалистической Революции VI, 94
Уткин Л. М. О новом микроорганизме из группы уксусных бактерий VI, 421
— К вопросу о биологическом окислении сорбита VI, 902
Фалькова Т. Д. и Мишустин Е. Н. Грибок из рода Monilia, вызывающий посинение макарон при их сушке IX, 54
Федоров М. В. Химизм превращений этилового спирта в культурах Mucor stolonifer I, 378
— Влияние азотобактера на азотный баланс почвы и урожай сельскохозяйственных растений при удобрении почвы соломой IX, 541
— Новая модификация метода стерильной и монобактериальной культуры высшего растения X, 81
Фениксова Р. В. Изучение химизма спиртового брожения VI, 653
— и Сегаль Р. Б. Применение Aspergillus oryzae для осахаривания крахмалистого сырья в спиртовом производстве X, 873
Филатова А. и Тебякина А. К вопросу об антисептических свойствах эфирных масел растений II, 301
Фирсанова А. Н. Изменчивость Sacch. cerevisiae под влиянием минеральных и органических кислот IX, 654
Францев А. В. Опыт оценки гидробиологической производительности москворецкой воды I, 112
— К методике биологического учета усвояемого азота почвы IV, 81

Францев А. В. Сальники насосов как источник кишечной палочки в водопроводной воде. Сало как источник углерода для Bact. coli IV, 655
— К гидробиологии и микробиологии учинского водохранилища канала Москва — Волга. 1. Наблюдения за первое лето его существования VI, 202
Фукс Э. Э. см. Мосевич М. В. V, 698
Хайт С. З. см. Рубенчик Л. И. IV, 660
Халдина М. Ф. см. Войткевич А. Ф. V, 116
— см. Старыгина Л. III, 88
Харитон Е. Г. см. Канивец И. И. IX, 143
Хартулари Е. М. см. Кузнецов С. И. X, 834
Хейфец М. А. Экспериментальная проверка методики микропластинок Фроста для количественного учета микробов VII, 219
Хенох М. А. Биохимические процессы в желатиновом производстве VI, 245
Хлустикова-Дикусар М. М. О биохимическом превращении органического вещества в зависимости от температуры V, 818
Холодный Н. Г. Почвенная камера как метод исследования почвенной микрофлоры II, 321
— Методы непосредственного наблюдения почвенной микрофлоры IV, 153
— О железоорганизмах IV, 421
— Исследование микрофлоры почвы путем проращивания почвенной пыли V, 159
— К экологии железобактерий VI, 843
— Несколько замечаний по поводу исследований В. О. Калиненко над железобактериями VIII, 206
Холодный Н. Г. О правильных и неправильных путях в исследовании железобактерий X, 415
— и Бельтюкова К. И. Влияние фитогормонов на изменчивость микроорганизмов VIII, 7
Хомич А. Г. см. Медведев Ю. В. V, 582
Хорева О. М. Морфологофизиологическое исследование пропионовых бактерий X, 293
Хохолкина Н. Н. О показательном значении некоторых организмов перифитона VIII, 225
— Некоторые наблюдения в отношении распределения организмов обрастания на различных субстратах VIII, 236
Худяков Я. П. Литическое действие почвенных бактерий на паразитные грибы IV, 193
Цапко М. С. Об адаптации B. prodigiosum к концентрированным растворам поваренной соли VI, 241
Чебан М. Э. см. Плевако Е. А. IV, 86
Чекан Л. И. Влияние растворителей на ацетоно-бутиловое брожение III, 266
— Применение непрерывного метода при комбинированном брожении VIII, 484
Чельцова Ю. С. Сбраживание целлюлозных материалов термофильными бактериями в полузаводских условиях и перспективы промышленного применения этого процесса VIII, 481
— Логинова Л. Г., Быкова Н. П. Полузаводские опыты сбраживания свекловичного жома и кукурузных кочерыжек термофильными целлюлозными бактериями VII, 619
— см. Первозванский В. В. IV, 262
V, 385
Чесноков Б. Химизм образования щавелевой кислоты в культурах Aspergillusniger на сахаре I, 390
Чистосердова Г. В. Изучение свойств бактериофагов некоторых фитопатогенных бактерий VII, 112
— см. Израильский В. П. VII, 809
VIII, 101
Чистяков Ф. М. К вопросу о влиянии твердой среды на развитие ацетонобутиловых бактерий в жидких средах I, 19
— Влияние углекислого газа на микроорганизмы, вызывающие гнилостные процессы II, 193
— Влияние низких температур на микроорганизмы. Скорость отмирания микроорганизмов при низких температурах VI, 810
— и Бочарова З. З. Влияние низких температур на микроорганизмы. II. Влияние низких температур на развитие плесневых грибков VII, 474
— — Влияние низких температур на развитие микроорганизмов. IV. Влияние низких температур на развитие плесневых грибков VII, 838
— и Носкова Г. Л. Влияние низких температур на развитие микроорганизмов. III. Влияние низких температур на развитие бактерий и дрожжей VII, 565
Шаинская И. М. Изменчивость уксуснокислых бактерий группы Schnellessigbakterien и опыт применения полученных вариантов в производстве VIII, 481
Шаниро С. Л. см. Таусон В. О. III, 79
Шапошников В. Н. Задачи микробиологии в интенсификации бродильных производств VIII, 277
— Химизм ацетоно-этилового брожения в свете новых данных IX, 344
— Мантейфель А. Я., Иерусалимский Н. Д., Зыкова К. И., Бехтерева М. Г. Ацетоно-бутиловое брожение на мелассе VIII, 38
Шаройко К. М. см. Ротмистров М. Н. VIII, 806
Шатунова И. А. и Иванов Н. Н. О бактериях, снижающих выход спирта на гидролизате древесины VIII, 167
Шафирьян С. А. Изучение микрофлоры и химического состава бараночных притворок VII, 860
Шахнович-Смирнова А. Э. Зависимость между содержанием глютатиона и качеством дрожжей X, 542
Шелоумова А. М. Азотоген VI, 1008

Шелоумова А. М. Сущность действия азотогена X, 33
— и Вухрер З. Г. Влияние связанного азота на эффективность азотобактера IX, 804
Шишелова Н. А. Определение запаса усвояемого азота в почве при помощи грибка Cunninghamella VII, 936
— см. Рудаков К. И. IX, 45
Штерн Е. А. Простой способ равномерного засева непатогенных бактерий на питательный субстрат путем осаждения распыленного материала I, 439
— и Сушкина Н. Н. О влиянии эманации радия на Azotobacter chroococcum V, 257
Штробиндер М. Ф. и Дрябина М. М. Опыт применения метода Конна-Холодного при микробиологическом исследовании плодов и овощей во время хранения IV, 379
Штурм Л. Д. К изучению микрофлоры серосодержащих пород VI, 481
— и Орлова С. И. О превращении жира, парафина и пальмитиновой кислоты под влиянием микроорганизмов из Ала-Кульского озера VI, 754
Шунина Р. А. см. Скородумова А. М. V, 537
Щербакова И. А. см. Ротмистров М. Н. X, 49
Щербаков М. Ф. и Попова Е. И. Делящиеся дрожжи Schizosaccharomyces Mosquensis и их применение в технике III, 392
Энгельгардт В. А. Химизм и ферменты брожения VIII, 324
Яковлев Д. А. Бактериофаг молочнокислых стрептококков VIII, 932
Яцынина К. Н. Новый бактериоз дыня VIII, 756
Яшнова Н. В. Изучение эффективности естественных рас клубеньковых бактерий VII, 1036

Критика и библиография I, 221, 339, 478
— II, 92, 218, 317
— III, 155, 303, 432, 594, 601
— IV, 150, 313, 679
— V, 155, 223, 446, 742
— VI, 120, 561, 1125
— VII, 670, 1129
— VIII, 638 ,784 ,1199
— IX, 86, 315, 539, 643, 940
— X, 270 375, 498, 633, 787, 908

Разное VI, 112
IX, 307
X, 252

Рефераты I, 225, 333
— II, 97, 304
— III, 160, 277. 421. 587
— IV, 140, 298, 448, 669
— V, 143, 295, 438, 592, 737, 872
— VI, 115, 267, 407, 553, 691, 841, 935, 1123
— VII, 129, 265, 380, 525, 660, 804, 912, 998
— VIII, 124, 257, 628, 776, 907, 1033, 1195
— IX, 76, 207, 308, 424, 529, 635, 779, 924
— X, 117, 254, 357, 488, 621, 779

Рецензии V, 437
VI, 551

Хроника I, 228
II, 101
III, 168, 308,604
V, 306, 449
VI, 124, 418, 565, 934
VII, 135
VIII, 127, 266, 641, 1040, 1203
IX, 318, 937
X, 638, 795, 917

CONTENTS OF THE VOLUMES I—X

Abrossimov S. See Protassov P. VIII, 905
— and Protassov P. To the question of thermic sterilization of soil IX, 304
Alakrinskaia N. See Kulikov V. II, 265
Aleev B. Secretion of organic substances by algae into the surrounding medium III, 508
— and Gorkin I. On the microbiology of the fermentation of onions VI, 828
— and Mudrezova-Viss K. The influence of the concentration of nitrogenous compounds of the multiplications of Pediastrum boryanum (Turp.) Menegh. V, 485
— and Mudrezova K. The role of phytoplacton in a «fluorescent» reservoir VI, 338
— and Pchelkina O. Concerning the character of the microbiological processes in the pickling of mushrooms VI, 509
Aleshina V. Decomposition of chitin by sulphate, reducing bacteria and changes in oxidation-reduction conditions during the process of reduction of sulphate VI, 859
Aleshina V. See Tausson V. I, 257 II, 343
Andreicha N. Combined influence of carbon dioxide and of high concentration of sugar on the development of moulds V, 715
Anoshkina A. See Palladina O. VI, 803
Antysheva V. See Manteufel A. VI, 910
Aristovskaja T. Utilization of CO_2 and the possibility of carboxyl reduction by heterotrophic organisms X, 715
Artemjeva Z. Determination of Aplanobacter Michiganense — the exciter of bacterial tomato cancer by Gram's method of tissue staining VII, 642
— Exciters of some bacterioses of haricot beans VII, 919
— See Israilsky VII, 695
VIII, 898
X, 8

Asbelev V. A study of the bactericidal properties of smoking liquor under laboratory conditions and in industry VI, 930
Babakina V. See Moshkovsky Sh. III, 390
Bachareva L. See Mishustin E. VIII, 1071
Bachinskaya A. History of the development of a yeast fungus Saccharomycoides lipophora nov. sp. X, 207
Bachinskaya A. See Burgwitz G. V, 247
— and Petrosian A. On the relations between Azotobacter chroococcum and Actinomycetes VI, 876
Bachman N. See Kriss A. IX, 280
Bakushinskaia O. See Plevako E. IV, 539
— A comparative study of Leuconostoc mesenterioides and Leuconostoc agglutinans IX, 452
Bannikova L. See Gibshman M. VIII, 603
Barinova S. The formation of fumaric and succinic acids from sugar in the cultures of Rhizopus nigricans X, 728
— Some indexes for the estimation of the circulatory system of obtaining citric acid by means of the culture of Aspergillus niger X, 860
— and Butkewitch W. The action of the monoiodine acetic acid on the alcoholic fermentation and acid formation by Aspergillus niger V, 776
Barsov K. Die Berechnung der Bac. coli auf Membranfiltern I, 428
— Experiment of accelerated count of Bact. coli in water by means of membrane filters VI, 915
— and Rasumov A. Project of a scheme for faecal pollution watertests VI, 726
— and Sochilova A. On the method of determination of Bac. coli by means of membrane filters II, 294
Bekhtereva M. Acetono-butyl-alcohol fermentation with continuous elimination of the forming products by means extraction of VIII, 862
— and Jerusalimsky N. The dynamics of the balance of acetono-butilic fermentation V, 798
— See Schaposchnikov W. VIII, 54
Bekker Z. The influence of carbonic acid on the microflora of the wheat grain II, 368
Belozersky A. On the nuclear substance of bacteria VIII, 513
— The protein and nucleic acid contents of the bacteria cell IX, 113
— On the composition of the protoplasm of Spirillum volutans cells depending on the age of the culture X, 193
Beltiukova K. See Cholodny N. VIII, 17
Beresneva V. Decomposition of protein substance by zymogenic microflora X, 48
Beresova E. Seed bacterization as a method of fighting the diseases of flax VIII, 197
— The role of Bac. amylobacter in the development of flax IX, 822
— Kulikova V. and Triassunova T. The role of chemical and biological factors in the partial sterilisation of soil X, 786
— and Naumova A. Mycolitic bacteria in the root system of higher plants VIII, 699
Beresova E. and Savchenkova M. Bacterial diseases of flax IV, 120
Biberdieva M. On the bacteriophage of Bact. mori, the Etiologic agent of muldberrytree bacteriosis V, 591
Bichkovskaia A. The production of fat by the fungus Endomyces vernalis VIII, 1180
— Agents of anaerobic flax retting in relation to starch IX, 578
— The nitrogen nutrition of Bac. felsineus IX, 671
— The role of Bac. felsineus and Granulobacter pectinovorum in anaerobic retting of flax. I. IX, 844
Bigelou G. Sea bacteriology (translated by Butkewitch) I, 262
Bikova N. See Tchelzova J. VII, 629
Bilinkina V. Soil microflora as a constitutional part of the bioorganomineral complex of soils IX, 141
Biljansky F. See Rubentschik L. III, 42
Bistry N. Isolation of nodule bacteria from the soil by the method of chemotaxis X, 249
Bocharova Z. See Tchistiakov F. VII, 513
VII, 842
— Citrus fruit disease during storage. I. Botrytis cineerea (gray mould) on citrus fruits during storage VIII, 1194
Bogdanov V. A method for determining the titre of microbes belonging to the B. coli aerogenes grown in milk I, 471
— On the utilization of Mammococcus (Gorini) as a speedifying agent in the maturing of cheese V, 142
— The phenomenon of viscosity in starter VI, 809
— and Efimchenko A. Microflora changes in ripening roquefort cheese VIII, 256
— and Efimchenko A. Selection of cultures for roquefort cheese VIII, 612
— and Efimchenko A. A medium for the isolation of aroma forming bacteria IX, 730
Bogdanova I. See Butkewitch W. VIII, 1095
Bojarskaja B. The methodics of the determination of the oxidation-reduction potential in anaerobic bacterial cultures VIII, 148
— The biological corrosion of concrete under laboratory conditions IX, 375
— See Imšenecki A. VIII, 662
Borisova K. See Emeljyanchik K. X, 241
Borodulina J. The mutual relations of soil actinomycetes and B. mycoides IV, 584
— See Henckel P. IV, 592
Brif R. Observations on Sphaerotilus natans (Kützing) in pure cultures V, 514
Brockaia S. Destruction by microorganisms of cellulose, synthesized by Bact. xylinum X, 811
— See Imšenecki A. X, 566
Brook E. See Skopintzev B. IX, 606
Burgwitz C. A simple arrangement for cultivating anaerobes I, 210

Burgwitz C. and Bachinskaya A. On the action of radium emanation on grape yeasts V, 247
— and Wladimirskaya N. On variations in culture characters of some bacteria, as dependent on growth of different potatoe varieties I, 429
Buromsky I. The influence of Zn, Mg and K on the metabolism of Aspergillus niger V, 811
— About the notice of E. Uspensky VI, 406
Buromsky I. and Matiushenko A. Preserving of starch by means of fermenting potatoes V, 47
Butlin E. On the process of nitrification in solodized soils V, 115
— See Henckel P. IV, 371
Butkewitch N. and Butkewitch V. Multiplication of sea bacteria depending on the composition of the medium and on temperature V, 342
Butkewitch V. On the biochemical origin of «Vegetable» acids I, 83
— Ein neuer Apparat zur Entnahme von Wasserproben für microbiologische Untersuchungen I, 283
— On the biochemical origins of citric and oxalic acids. III. III, 573
— On the bacterial population of the Caspian and Azov seas VII, 1020
— Vegetal acids viewed as products of transformation of carbohydrate by fungi VIII, 286
— Concerning the paper of G. Zhuravsky «On the gas metabolism of Aspergillus niger during the formation of citric acid» IX, 307
— See Barinova S. V, 776
— and Bogdanova I. Some specificities of the bacterial population of arctic seas VIII, 1095
See Butkewitch N. V, 342
— and Melnikova A. Beet-juice as a material for producting citric acid biochemically V, 269
— and Melnikova A. The influence of nitrate and potassium ions upon the accumulation of citric acid by the fungus Aspergillus niger V, 422
— See Melnikova A. VIII, 826
— Menzhinskaia E. and Trofimova E. On the biochemical origin of citric and oxalic acids. I III, 342
— On the biochemical origin of citric and oxalic acids. II III, 566
— See Russakova G. X, 161
— and Timofeeva A. The influence of individual mineral elements of the medium on the production of acids by Aspergillus niger III, 584
— The influence of individual mineral elements of the nutrient medium on the formation of acids by the fungus Aspergillus niger IV, 494, 503
— and Trofimova E. To the question of the participation of acetic and malic acid in the biochemical formation of citric acid VII, 1118
Buzuk V. See Kayukova N. VI, 77
Chait S. See Rubentschik L. IV, 660
Cheban M. See Plevako E. IV, 95
Chekan L. Influence of solvents on acetono-butylic fermentation III, 27
— Application of the continuous method with combined fermentation VIII, 48
Chelzova J. Fermentating cellulose materials by thermophile bacteria in half-plant conditions and prospects of industrial utilization of this process VIII, 48
IV, 26
— See Pervozvansky V. V, 41
Chistoserdova G. Study of the properties of bacteriophages of some phytopathogenic bacteria VII, 11
See Izrailsky V. VII, 82
VIII, 11
Cholodny N. Die Bodenkammer als eine Methode zur Untersuchung der Bodenmicroflora II, 329
— Methods of direct observation of soil microflora IV, 165
— On ferric organisms IV, 421
— Investigation of soil microflore by means of germination of soil dust V, 165
— Contribution to the ecology of iron bacteria VI, 845
— The correct and wrong ways of investigating ferrobacteria X, 418
— and Beltiukova K. The influence of phytohormones on the variability of microorganisms VIII, 17
— Some observations about V. Kalinenko's studies on ferro bacteria VIII, 205
Danini E. See Henckel P. V, 110
— und Kosmortow W. Ueber den Verlauf des Nitrifikationsprozesses in Alkaliboden II, 91
Dementiev K. Ferrobacteria of Staraja Russa mineral springs and lakes X, 341
Demikhovsky E. On the possibility of sewage purification by means of bacteriophage V, 536
— The study of bacteriophage with the aid of a «bacteriological-photoelectric nephelometer» V, 730
— Study of the dynamics of Bac. coli propagation in meat broth VII, 753
Dianova E. und Voroshilova A. Die Ultrafilter für bakteriologische Untersuchungen I, 277
— Absence or inactivity of Azotobacter In the soil II, 137
— Salt composition of medium and specificity of marine bacteria IV, 401
— See Voroshilova A. VI, 752
Dicussar M. The absorption of bacteria and its effect on the microbiological process IX, 895
— Absorption of bacteria and its effect on the microbiological process. II. X, 825
Discussion about the reports VIII, 490
Djachkov G. An express method of determining yeasts in fermentation products of the filtered solution of the peat X, 776
Dmitrevskaia N. Concerning the variability of the biological characteristics of B. Grassbergeri V, 81
— Concerning the instability of the biological characteristics of B. violaceum V, 85
Dobina E. See Proskuriakov N. VIII, 1008

Dolivo-Dobrovolski, L. The desinfection of purified sewage by electrolysis VI, 505
— Bacteriological control of sewage waters on the Dienert medium VII, 974
Dorossinsky L. The activity of clover nodule bacteria VIII, 837
— Clover development as influenced by a bacteriophage X, 215
Dratvina T. The oxidation of alcohol and acetic acid by acetic acid bacteria depending on the pH and other conditions of the medium VI, 479
— See Manteufel A. VI, 400
Driabina M. See Strobinder M. IV, 384
Drobotko V. «Dead» staining of microbes as reagent to the condition of the microbic capsule III, 78
Dulman T. Lactic acid fermentation in connection with various sources of nitrogen nutrition VI, 633
— The nitrogen nutrition of lactic acid bacteria VIII, 755
Dumesh M. On the halophily and salt tolerance of bacteria IV, 56
Efimchenko E. See Bogdanov V. VIII, 256, VIII, 612 IX, 730
Efron N. and Milova I. Influence of nodule bacteria on mililot X, 460
Egorova A. A study of the microflora of the intestines of arctic animals IX, 64
— Microbiological investigation of the air, snow and ice of the Kara-Sea IX, 894
— and Sokolova O. Investigation of medicinal mud and mineral water of lake Kok-Chage (Turkmenia) IX, 494
Elkina O. The dynamics of microbiological processes in the soil of ricefields VII, 496
Emeljyanchik K. and Borissova K. Anaerobe thermophile bacteria of canned foods X, 241
— See Kurochkin B. V, 854 VI, 400, VI, 1119
Engelhardt V. Chemism and fermentation agents VIII, 324
Erzikian L. See Woitkewitch A. VI, 239
Falkova T. and Mishustin E. The fungus of the genus Monilia responsible for the bluing of macaroni during drying IX, 58
Fearsanova A. The variability of Saccharomyces cerevisiae under the influence of mineral and organic acids IX, 661
Fedorov M. Der Chemismus der Umwandlung des Aethylalkohols in Kulturen Mucor Stolonifer I, 388
— The influence of Azotobacter on the nitrogen balance of the soil and yeld of agr.cultural plants upon fertilization of the soil with straw IX, 556
Fedorov M. New modification of the method of sterile and monobacterial culture of the highest plant X, 81
Fenixova R. Studies on the chemistry of alcoholic fermentation VI, 653
— and Segal R. Utilization of Aspergillus oryzae for saccharization of starch raw material in alcohol industry X, 885
Filatova A. and Tebiakina A. To the problem of antiseptic qualities of the essential oils of plant origin II, 302
Franzev A. Ein Versuch der physiologischen Erforschung der Produktionsfähigkeit des Moskauflusswassers I, 129
— To the methodics of biological evaluation of assimilable nitrogen IV, 85
— Towards the hydrobiology and microbiology of the Ucha reservoir of the Volga—Moscow canal. I VI, 216
Fuchs E. See Mossevich M. V, 708
Gamaleia N. Some achievements in the study of virus infections VI, 1046
— Virus immunity and the blokade theory VIII, 1182
— Film «Morphology of Bacteria» IX, 305
Garkina N. See Krassilnikov N. VIII, 958
Gause G. Some physiological properties of dextral and of sinistral forms of Bacillus mycoides Flügge VII, 545
Gerassimov P. On the influence of copper sulphate on algae of the group protococcales VI, 45
Gibshman M. A study of the biochemical properties of different races of lactic-acid streptococci VII, 897
— The influence of chemical substances on the formation of volatile acids, acetoin and diacetyl in the course of lactic acid fermentation VIII, 444
— and Bannikova L. Selection of ferments for butter production VIII, 603
Ginsburg-Karagicheva T., Prianishnikov N. and Rodionova K. Some data on the microbiological and chemical analyses on Black Sea deep bottom slimes III, 522
Givartovsky R. Raw-goods for the production of ethylic alcohol and yeast VIII, 462
Godnev T. On bacterial chlorophyll and the accompanying yellow pigments VI, 545
Goicherman D. See Rubentschik L. IV, 420 VI, 924 VIII, 549, IX, X, 331
Goldin M. A new procedure of quantitative registration of microorganisms III, 274
— Some data concerning crystalline inclusions in the mosaic virus disease tobacco VII, 358
— Some data on the crystalline inclusions observed in the tobacco mosaic virus disease VII, 1128
— The influence of microorganisms on bacteriophages VIII, 94
— On the possibility of the propagation of the tobacco mosaic virus by tomato seeds VIII, 619
— See Stariguina L. IX, 293
— Mosaic disease of tomatoes in closed ground and its control IX, 739
— See Tausson V. II, 343
Goncharov G. The action on infrared rays on microorganisms VIII, 100
Gorbunov K. Copper sulphate as an antiseptic in the production of «crepon» from fish intestines VIII, 123

Gorbunova A. See Messineva M. IX, 694
Gorkin I. See Aleev B. VI, 828
Gromakovsky P. Bios as a factor of yeast multiplication V, 575
— Bios as a factor of the multiplication of yeasts. II. The need of different yeast species and strains in «Bios» V, 767
Gromyko E. See Rischkov V. VII, 988
X, 902
Gromov N. The viability of colon group of bacteria in preserves VI, 931
Gusseva K. The conditions of mass-development and the physiology of nutrition of Synura IV, 44
— The effect of manganese on the development of algae VI, 306
— Towards the hydrobiology and microbiology of the Ucha-reservoir of the Moscow—Volga Canal. II VI, 463
— Hydrobiologic productivity and the prognoses of the fluorescence of water-reservoirs VII, 314
— The action of copper on algae IX, 409
Gutorov M. A new method for counting microorganisms in bakery objects VII, 373
Haldina M. See Woitkewitch A. V, 131
Halperin M. See Rubentschik L. IV, 72
Hariton E. See Kanivetz I. IX, 151
Hartulari E. See Kusnetzov S. X, 849
Harzstein N. See Rudakov K. IX, 53
Henckel P. Zur Frage des Einflusses des Azotobacter auf den Ertrag höherer Pflanzen II, 86
— and Borodina S. Bacterioscopic characteristic of alluvial soils IV, 592
— and Butilin E. On the process of nitrification by Wacksman's method in soil samples with undisturbed bed structure IV, 371
— and Danini E. On nitrification in saline soils V, 110
Henokh M. Biochemical processes in the gelatin industry VI, 253
Holland D. See Obrastzova A. VI, 896
Iatzynina K. A new bacterial disease of the melon VIII, 760
Imšenecki A. The staining of the living and dead cells of yeast II, 172
— Ueber Microorganismen, welche das Verderben der Fabrikate aus Viskosa bedingen II, 376
Imšenecki A. Formation of races in yeats under the influence of their own products of life activity IV, 362
— Plasmolysis in spore-forming bacteria VI, 596
— Hydrolysis of cellulose by aerobic bacteria VII, 688
— The microbiology of anaerobic cellulose decomposition. I VIII, 141
— The microbiology of the anaerobic decomposition of cellulose. II VIII, 371
— Criticism on the metaphysical theory of the variability of bacteria VIII, 491
— The microbiology of the anaerobic decomposition of cellulose. IV IX, 244
— Determination of stability of cellulose fibre toward the action of bacteria IX, 252
— The microbiology of anaerobic decomposition of cellulose. V IX, 443
Imšenecki A. Variability of bacteria. I X, 13
— On the «toxic» action of glucose on myxobacteria X, 184
— Rate of the processes called forth by mesophilic and thermophilic bacteria X, 395
— and Bojarskaja B. The microbiology of anaerobic cellulose decomposition. III VIII, 662
— and Kokurina N. Decomposing of jute windings by microorganisms X, 750
— and Solntzeva L. On cellulose decomposing myxobacteria VI, 15
— — The simbiosis of cellulose decomposing and nitrogen-fixing bacteria IX, 802
— Trofimov A., Russakova G. and Brockaia S. Influence of the biological factors upon concrete X, 566
Isjurova A. Determination of the biochemical need in oxygen when isolating water with vaseline oil X, 246
Israilsky V. and Artemjeva Z. Desinfection of tomato seeds against Aplanobacter Michiganense with prof. Zbarski's bactericide VII, 695
— Study on the biological properties of the agent of mulberrytree bacteriosis (Bact. mori) VIII, 898
— Serological study of plants attacked by bacteriosis. III X, 80
— and Chistoserdova G. Serodiagnostics of some fluorescent phytopathogenic bacteria VII, 827
— — Serological studies on plants suffering from bacterial diseases VIII, 115
— and Stepunina A. Investigation of bacteriosis of fruit trees (peaches and apricots) in Armenia IX, 862
— — Serological investigations of plants as affected by bacteriosises. The study of citrus plants for citrus blast IX, 871
— and Struminskaya E. Serological examinations of plants affected with bacteriosis. III X, 487
Issatchenko B., Microbiological studies of USSR seas (1917—1937) VI, 964
— Review of works on the microbiology of muds and mineral springs (1917—1937) VII, 385
Ivanov N. and Osnitzkaia L. Hydrocyanic acid as source of nitrogen for Aspergillus niger III, 318
— See Shatunova I. VIII, 177
Ivanova S. Microbiological investigation of the preserve «Murmansk sprats» IX, 716
Ivlev V. On the method of determining the intensity of formation of organic substance in water-reservoirs VIII, 1000
Iwashkewitsch M. See Perwozwansky W. VIII, 352, 671

Jerusalimsky N. Ein Versuch die Bakterienpopulation des Moskau-flussen und seiner Zuflüsse nach der direkten Methode der Bakterioskopie zu untersuchen I, 174
— The process of acetone-butilic fermentation and the character of nitrogen nutrition III, 73
— Is the normal butil acetone fermentation on artificial media possible? IV, 521

Jerusalimsky N. Relation between the formation of acid and the development of acetic bacteria VIII, 166
— Raw materials for producing acetone by means of formation VIII, 1015
— Studies on the physiology of the metabolism of Cl. acetobutylicum IX, 176
— Growth substance for microorganisms IX, 740
— See Bekhtereva M. V, 798
— See Schaposchnikov W. VIII, 54
Kagan B. The biochemical properties of the S and O variants of Leuconostoc mesenterioides VI—184
Kalinenko V. Black Necrosis on scorzonera Tau-Saghys Lipsch. et Bos. II, 217
— Root maccration disease of Tau-Saghys III, 415
— The role of moulds, actinomycetes and bacteries in decomposing rubber VII, 128
— The development of ferrobacteria on colloidal ferric compounds VIII, 85
— Bacteriosis of xylem vessels of Kok-Saghys root IX,300
— Isolation of a pure culture of Leptothrix ochracea IX,619
— The structure and physiology of Leptothrix ochracea Kütz X,414
— An answer to the critical remarks of N. Cholodny X,777
Kanel E. Lactic acid formation in the culture of a fungus of the Rh. species III,265
— Comparative study on the mechanism of the respiratory process of two closely related strains of Rhizopus nigricans in connection with the differentiation of the tallome and changes of external conditions IV,652
— The oxidation-reduction potential of the medium, as a limiting factor for the development of microorganisms VI,254
— Fermentation and respiration in propioni bacterium pentasaceum (review of papers by Fromageaut a Choix) VII,376
— The oxidation-reduction potential of the bacterial cultures (review of literature) X,595
Kanivetz I., Hariton E. and Tulchinskaja E. The increase in yield of sugar beet, oat and lupine upon varied infection of the soil with the fungus Trichoderma lignorum IX,151
— and Korneieva M. Significance of artifical inoculation of soils with microorganisms for purposes of making them fit for cultivation VII,301
Kanyghina A. On the rate of the development of saprobic overgrowths IV,223
— The overgrowing of the tubes of surface condensers of power stations by microorganisms VI,739
Katznelson R. See Seliber G. 1,332
Kayukova N. Differentiation of dead and live bacteria and the methodics of direct counting in their application to foodstuffs III,119
— Buzuk V. and Perchina N. To the ecology of the aromate forming bacteria of dairy products VI,77
— and Kremer T. Development and toxin formation of Bact. botulinus in mixed culture IX,593
Khaldina M. See Stariguina L. III,103
Kheifetz M. Experimental cheking of the methodics of Frost's microplates for the quantitative calculation of microbes VII,228
Khlustikova-Dikussar M. On the biochemical transformation of organic substance depending on the temperature V,830
Khokholkina N. On the indicative significance of certain organisms of the priphyton VIII,234
— Some observation regarding the distribution of the overgrowth organisms on different substrats VIII,238
Khomich A. See Medvedev. G. V,589
Khoreva O. A morphological and physiological study of propionic bacteria X,297
Khudiakov J. The lytical action of soil bacteria on parasitic fungi IV,204
Kinsburskaya F. See Plewako E. I,411
— See Zakharov I. VII,658
Kirakosian A. See Petrosian A. V,668
Kleimenova A. See Vesselov. I. VIII,73
Klimovskij D. Methods of continuous fermenting and their industrial realization VIII,482
Klupt S. Isolation of fibre from bast-fibrous plants with the aid of microbic ferments (author's report) VI,1120
Kokhanskaja E. See Kriss A. IX,280
Kokurina N. See Imšenecki A. X,750
Kolesnik Z. Cleavage of organic substances in methane tanks by thermophylic bacteria X,853
Kolker I. Microbiologic investigation of molasses VII,237
— The microbiological investigation of hydrotechnical concrete construction in sea water IX,614
— Microbiological study of the concretes of marine hydrotechnical constructions. II X,576
Kologrivova V. See Kulikov V. II,359
Komarova L. Yield of alcohol, fermenting of sugars and the multiplication of cells in mixed yeast cultures VI,1077
— On the rate of fermentation by Saccharomyces cerevisiae XII race and by Schizosaccharomyces Pombe VII,965
— Mixed cultures of yeasts (review of literature) IX,620
— The treatment of malt residium by ferments of fungi in order to improve its filtration X,889
Konokotina A. Mutual relations of nodule bacteria and leguminous plants. II. III,230
Kononenko E. See Novogrudsky D. IV,22
— A method for the isolation of myxobacteria on the living mycelium of fungi VI,20
— Lysis of the causative agent of cotton wilt Verticillium Dahliae provoked by some myxobacteria VI,716
Konovalov S. See Zalesskaia M. X,538
— See Zakharov I. VII,658

Konovalova E. Study on the change of organisms in the course of the process of stagnation of contaminated waters VIII,995
Kondratieve T. On the protective action of calcium salts against the effect of ultra-violet rays on yeasts VIII,904
— The effect of calcium salts on the structure and activity of yeasts IX,127
Koreniako A. Growth of Actinomycetaseae as influenced by salts VII,523
— See Krassilnikov N. VII,837; VIII,685; IX, 27
— See Kriss A. VIII,522, 693; X,72
Korneieva N. See Kanivetz I. VII,301
Korochkina O. The oxidation-reduction regime of denitrification X,656
Korsakova M. The reduction of hyposulphite by yeasts II,259
— Bottom sediments, as a source of secondary pollution of streams VII,787
— Bottom sediments as a source of secondary pollution of rivers VIII,1149
— The influence of aeration on the process of nitrate reduction X,178
— Nitrate reduction to ammoniac by some facultative and obligate anaerobes X,312
— and Lopatina G. Mutual relations of nodule bacteria and leguminous plants. I III,219
Kosmortow W. See Danini E. II,91
Kovrovzeva S. Changes in lactic-acid bacteria of our dough in connection with grying VII,873
— Interaction of yeasts and lactic acid bacteria during joint cultivation VIII,801
Kozlova E. The conversion of acetic acid in acetone-ethyl alcohol fermentation in relation to the presence of sugar in the substrate IX,360
Kraievskaja A. To the methodics of determining Bact. coli in milk at industrial dairy entreprises IV,80
Krassilnikov N. Influence of root secretion on the development of Azotobacter and of other soil microbes III,359
— The sexual process in yeasts IV,121
— The bactericidal action of sea-water VII,333
— A new genus of «Actinomycetales» Mycococcus n. gen. VII,351
— Mycobacteria VII,483
— The phenomenon of autolysis Actinomycetales. I VII,720
— Species sensitiveness of Actinomycetales to radon VII,731
— «Extrabacterial substance» and filterable forms of bacteria VII,1065
— The influence of soil bacteria on the growth of wheat VIII,532
— The effect of microorganisms on plant growth (survey of the literature) IX,395
— Variability of nodule bacteria. I X,400
— and Garkina N. The influence of bacteria on the growth of isolated plant roots VIII,958
— and Koreniako A. Phenomenon of autolysis in Actinomycetales. II VII,837
— — The bactericidal substance of the actinomycetes VIII,685
Krassilnikov N. a. Koreniako A. On methods of the quantitative estimation of nodule bacteria in soil IX,27
— Kriss A. and Litvinov M. The effect of the root-system on the soil microflora V,285
— — — The microbiological characteristic of the rhizosphere of cultural plants V,98
— and Tausson T. Variability of proactinomycetes and mycobacteria VII,73
Krassilnikova A. See Obraztzova A. VI,896
Krassina N. The physiology of bacteria decomposing formic acid with formation of gas V,677
Kremer T. See Kajukova N. IX,593
— See Vojvod J. IX,394
Kressling E. The oxidation of sorbitol by microorganisms VI,601
Kretovich V. and Rautenstein J. Microbiological and biochemical processes in the selfheating of newly harvested wheat grain X,468
Krinitzky A. and Novogrudsky D. Darwinism and microbiology I,442
Kriss A. On the pigments of actinomycetes V,621
— Verticillate branching in actinomycetes (Act. verticillatus n. sp.) VII,111
— The micromonospore an actinomycete-like organism (Micromonospora-globosa n. sp.) VIII,184
— On the lysozyme of Actinomycetes IX,38
— Microorganisms in the permanently frozen subsoil IX,887
— Concerning the nature of bacteriophage. I X,438
— Bachman N., Kokhanskaja E. and Rukina E. The effect of microorganisms on the concrete of hydrotechnical constructions IX,280
— and Koreniako A. On the pigments of proactinomycetes VIII,522
— — On the pigments of mycobacteria VIII,693
— Koreniako A. and Migulina V. Nodule bacteria in the arctic region X,72
— See Krassilnikov N. V,98, 285
— and Rukina E. Influence of microorganisms on the concrete of fluvial hydrotechnical constructions X,321
— — Influence of microorganisms on the concrete of marine hydrotechnical constructions. III X,591
Kriuchkova A. On the study of the ecologic variability of microorganisms in connection with agronomic diagnostics III,257
— Microbiological diagnostics in the elaboration of the methods for introducing phosphate fertilizers under beet V,192
— Microbiological evaluation of fertilizers VI,319
— Development of microbiological diagnostics of soils and its problems VII,411
— and Popova E. Biological methods for registering the migration of the phosphate iron in soils IV,602

— — The influence of the iron content of soils on the utilization of P_2O_5 experiments with Azotobacter IV,610
Krukovskaja G. The effect of certain nitrogenous organic compounds on the multiplication of Torula utilis IX,330
Kudryavtzev V. The evolution of the fermentative properties of yeasts of genus Saccharomyces VIII,405
Kudzin K. Acidophilic beverages V,556
— and Poberezhniuk V. On regulating microbiologic processes in the storage of manure IV,102
Kublanovskaja G. Decomposition of sunflower oil by soil microorganisms under conditions of reduced access of air VIII,711
Kulikov W. Microbiology and biochemical industry I,371
— Alakrinskaia N. and Popova A. Fermentable sugars and the hydrolysis of carbohydrates II,265
— and Kologrivova V. The direct obtaining of lactic acid out of barley with means of Bac. Delbrucki II,359
— und Popova A. Antagonismus der Ionen und Aktivisierung der Alkoholgährung II,56
— See Berezova E. VI,786
Kurbatov I. Investigation of culture of yeast «M» VIII,470
Kurochkin B. On the occurrence of Serratia salinaria in salt VII,978
Kurochkin B. and Emelianchik K. Serratia salinaria the causative agent of the redining of the bowels, of game and of hides preserved by salting V,854
— — The causative agent of «fuchsin» on little salted fish of the Aral Sea and its origin VI,405
— — Destruction of Serratia Salinaria in salt by means of pasteurization, insolation and protracted seasoning VI,1119
Kushnaref M. On certain laws of individual mutability of Bac. mycoides and Bac. mesentericus II,126
— Microbiological and biochemical purification of tannery sewage waters by means of activated slime II,192
Kusiurina I. The stability of certain bast cultures toward the action of microorganisms concerned in decomposing cellulose X,760
Kusnetzow S. The dependence of the oxidizing fermentation from the oxidation reduction potential of the external medium I,83
— Microbiological researches in the regions of Transcaucasus and Turkestan I,139
— Microbiological investigations in the study of the oxygenous regime of lakes III,504
— The influence of the Stock of readily hydrolyzable nitrogen in mud on the general character of the reduction processes in different lakes VI,201
Kusnetzow S. The influence of the reserves of readily hydrolysable nitrogen of mud on the general character of the processes of reduction in various lakes VI,465
— Twenty years progress of soviet lake microbiology VI,983
— A quantitative evaluation of microflora in connection with the working out of a microzonal index of medicinal muds VII,48
— Comparative characteristics of the microflora of the Macesta and the Agur springs VII,328
— and Hartulari E. Microbiological features of anaerobic decomposition processes in organic matters of the bottom deposits in the lake Beloie at Kossino X,849
— See Liaguina N. VI,26
Kutucova K. See Moshkovsky Sh. III,390
Kvasnikov E. Utilization of sulphuric acid regenerated from acid tar in the production of alcohol VIII,478
— and Raev Z. Desinfection of malt. by sulphitation VIII,479
Lagotkin I. A new method of «Battery fermenting» in the production oi acetone-butanol-ethanol VIII,486
Lange-Pozdeieva I. A. new method for studying microorganisms in their immediate soil surroundings VI,223
Liaguina N. and Kusnetzow S. The determination of the intensity of respiration of some species of water bacteria at various temperatures under laboratory conditions VI,26
— See Stariguina. L. IX,293
Litvinov M. See Krassilnikov N. V,98, 285
— The formation of races in Saccharomyces cerevisiae under industrial conditions V,696
Litvinova E. The content in Amidenitrogen in pure culture of B. denitrofluorescens in its relation to the mechanism of denitrification VI,233
Liubimov V. Remarks on the role of filamentecus algae in the autopurification of water reservoirs under the conditions of their mass development IV, 261
Liubimov V. Nitrite bacteria in the grounds of lakes and water reservoirs VI, 360
Lebedeva S. To the hydrobiology and microbiology of the Ucha water reservoir of the Moscow — Volga Canal. III VI, 652
Lebezhinskaia V. To the methods of the isolation of phytopatogenic bacteria IV, 257
— Obtaining of aceton on melasse by means of fermentation VI, 267
Levinskaia T. The application of the Rossi — Cholodny technique to the bacteriological examination of fresh fish V, 685
Loginova L. Fermenting maize cobs with thermophilic cellulose bacteria VI, 1110
— See Tchelzova J. VII, 629
— Adaptation of Saccharomyces cerevisiae to sulphureous anhydride X, 221

Lopatin M. The susceptibility of plants to Bact. tumefaciens, the causative agent of the root cancer of plants V, 724
Lopatina G. See Korsakova M. III, 219
Loytsianskaya M. Concerning the development of nodule bacteria in the roots of alkaloid and alkaloid free lupine X, 32
Malevich O. A new species of halophile moulds isolated from salted fish: Oospora Nikitinskii n. sp. V, 817
Malkov A. and Smorodinskaia S. The role of phosphates in the processes of fermentation and oxidation. VI IV, 547
Manteufel A. Application of pure culture to the production of vinegar VIII, 379
— Review of the literature concerning the microbiology of butyric acid fermentation VIII, 761
— Butyric acid and butyl alcohol acetone fermentation. A comparative study of microorganisms VIII, 1109
— Spore-formation among bacteria. I Review of literature concerning the influence of various factors on the spore formation of bacteria IX, 16
— Spore-formation among bacteria. II IX, 105
— Autolysis of acetone-butyl-alcohol bacteria X, 292
— Spore-formation among bacteria. III X, 429
— and Antysheva V. The course of acetone-butylic fermentation as affected by temperature VI, 910
— and Dratvina T. The microbiology of ferment-treatment of astrakchan and the rationalization of the composition of the ferment-bath VI, 400
— See Schaposchnikov W. VIII, 54
Markova L. A new agent for anaerobic cold water retting of flax IX, 470
— The role of Bac. felsineus and Granulobacter pectinovorum in anaerobic retting of flax IX, 833
Masilkin I. Concerning yeasts of hydrolytic production of alcohol VII, 618
Matiushenko A. See Buromsky I. V, 47
Maximova N. On the microflora of liquid fish glue and on the influence of preservants on it VIII, 1013
Medvedev G. and Khomich A. Alteration of the biochemical properties of yeasts by washing V, 589
Medvedev G. and Vissotskaia N. On the measurement of the biocatalyzers of yeasts V, 581
Medvinska L. See Roszdestvensky V. VII, 142
Megrabian A. See Petrosian A. V, 668
Meissel M. The reconstruction of the protoplast of yeast organisms in the process of fermentation VII, 393
— Progress in the development of microscopy IX, 909
— The functional and morphological analysis of the significance of vitamins for microorganisms. I X, 668
Melnikova A. See Butkewitch V. V, 269, 422
— — Biochemical formation of oxalic acid from sugar VIII, 826
Melnikova A. and Trofimova E. Activation of the citric acid accumulation process by Aspergillus niger films IX, 568
Menzhinskaia E. See Butkewitch V. III, 342, 566
Messineva M. and Gorbunova A. Changes in the content of nitrogenous compounds in sapropel due to microorganisms IX, 694
— See Mishustin E. II, 71
— See Novogrudsky D. III, 483
Migulina V. See Kriss A. X, 72
Mikhailov G. and Walter N. On biological strains. I X, 592
Milova I. See Efron N. X, 460
Minenkov A. See Obraztzova A. VI, 896
Mishustin E. Ueber das Bakteriologische Verfahren zur Feststellung der Herkunft des Saatgutes I, 293
— Die Erforschung der physiologischen Eigentümlichkeiten der harnstoffzersetzenden Bakterien im Zusammenhang mit den mikrobiologischen Bodenuntersuchungen I, 321
— The adaptation of soil bacteria to the temperature conditions of the climate II, 174
— On the mechanism of the action of volatile antiseptics on soil V, 216
— Determination of the osmotic pressure value in bacteria VI, 448
— Cellulose-decomposing myxobacteria VII, 443
— Microbiological characteristics of soils in connection with their cultivatedness. I VII, 1034
— Part played by the microbiological factor in the formation of soil structure. (Review of literature) X, 342
— and Bachareva L. Soil acidity as a factor determining the appearance of inactive Azotobacter in the soil. II VIII, 1071
— See Falkova T. IX, 58
— und Messineva M. Osmotischer Druck in der Bodenmikrobenzelle im Zusammenhang mit ihrem Klimaanpassungsvermögen II, 71
— and Mirsoieva V. The utilisation of cultures of lactic-acid bacteria for the improvement of the baking qualities of flour prepared from germinated corn V, 870
— and Podjapolskaia O. On bacterial swelling of macaroni IV, 392, 560
— — Influence of the medium composition on the anaerobiosis of Bact. Levans V, 58
— — Formation of humus-like compounds in the course of autolysis VII, 217
— and Pushkinskaya O. The spreading of Bac. mycoides (Flügge) in soils of various types X, 455
— and Semenovich M. Soil acidity as a factor determining the appearance of inactive Azotobacter in soil VIII, 31
Mirzabekian R. See Petrosian A. V, 668 VIII, 862
Mirzoieva V. The causes of the enrichment of grain and flour with potato bacilli VIII, 720

Mirzoieva V. See Mishustin E. V, 870
Molotkovsky G. Celluloid dishes for in situ determinations of soil nitrification and for the cultivation of Azotobacter X, 250
Moshkovsky Sh., Babakina V. and Kutucova K. The ways of a microbiologic study of animal raw materials III, 390
Mossevich M. Study on alcali-resistant microorganisms IV, 246
— and Fuchs E. The preserving action of the esters of paraoxy-bensoic acid V, 708
— Calculation of anaerobes in the presence of Bact. coli X, 896
Mouraveisky S. and Ponizovskaja W. The dynamic of nitrogen in the Magnitogorsk Waterreservoir V, 353
Mudrezova K. See Aleev B. VI, 338
Mudrezova-Viss K. See Aleev B. V, 485
Muratova M. On the liberation of starch from potatoes with the aid of bacteria of the type of B. felsineus VI, 369
— See Wolfson J. IX, 678, X, 235
Nakhimovskaia M. On some peculiarities of the methodology of laying object glasses into the soil of Rossi-Cholodny IV, 377
— The antagonism between actinomycetes and soil bacteria VI, 155
— Antagonism between bacteria VII, 238
— The influence of bacteria on the germination of rust spores VIII, 120
— Antagonism between bacteria VIII, 1018
— Synthesis of growth substances of the type «bios» by soil bacteria X, 699
Naumova A. The influence of grain bacterization on the infection degree of the seedings of summer wheat by parasitic moulds and on the yield VIII, 205
— See Berezova E. VIII, 699
— See Novogrudsky D. I, 190
Nazarova E. Infection of living plants with dermatophytes III, 137
— Sterilizing of wood by means of infra-red rays V, 64
Nechaeva A. The effect of huminmelanins on yeast growth IX, 684
Nechaeva N. The role of microorganisms in dissolving of cement and concrete VII, 742
— See Salimovskaja-Rodina A. IX, 701
Necrology I, 475
II, 303
III, 417
V, 436
X, 915
Nekhotenova T. Electrometric determinations of the oxidation-reduction potential in water-reservoirs VII, 197
Nekrassov N. On the non-equilibrium oxidation-reduction potential VI, 866
— and Parfenova O. Curves of the depolarisation of electrodes in water media as the characteristics of their oxidation reduction properties VII, 183
Nikitinsky J. Some research results in the field of sanitary and technical hydrobiology VII, 3
Noskova G. See Tchistiakov F. VII, 578
Notkina L. Fermentating by acetone ethyl bacteria vegetal waste products rich in pentosanes VIII, 472
Novobrantzev P. The development of bacteria in lakes depending on the presence of easily assimilable organic matter VI, 36
Novogrudsky D. Ueber die bakterielle Zerstörung des Kautschuks I, 421
— On nitrous products in cultures of Azotobacter chroococcum and its relations with other soil microorganisms II, 249
— Invisible forms of visible bacteria II, 377
— On the filterable forms of Azotobacter IV, 192
— Studies on the ability of soils to absorb bacteria V, 383
— Studies on the ability of soils to absorb bacteria. II V, 643
— Studies on the ability of soils to absorb bacteria. III VI, 581
— and Kononenko E. On the main form of Bac. mycoides Flügge and their mutual relations IV, 22
— See Krinitzky A. I, 442
— and Messineva M. The invisible forms of soil bacteria III, 483
— and Naumova A. Zur Frage nach der Ursache der Unaktivität des Azotobacter's I, 190
Novotelnov N. and Vadova V. The action of ascorbic-acid on the formation of acids by the mould Aspergillus niger VII, 956
Obrastzova A., Minenkov A. Reviakina E., Holland D. and Krassilnikova A. Microelements as a factor increasing nitragin efficiency VI, 896
Odinzova E. The activators of alcoholic fermentation VIII, 457
— The action of vitamin B_1 on the multiplication of Torula utilis (Torilopsis utilis) IX, 265
— The influence of vitamin B_1 on the fermentation function of microorganisms X, 686
— See Perwozwansky V. IV, 428
Oksentian U. The activity of lactic acid bacteria in connection with adsorption IX, 15
Orlova S. See Sturm L. VI, 771
Osadchikh I. The carrying out of bacteria and the changes in the film of english filters after preliminary chlorination V, 847
Osnitzkaia L. See Ivanov N. III, 318
Ovchinnikova I. See Scopintzev B. III, 147
Oxentian U. Microbiological method of evaluation applied to fractional field evaluation IV, 624
Paley T. The vitamin B_1 content of beer yeasts VI, 621
— Stimulating influence of vitamin B_1 on the growth and acid formation of some species of acetic acid bacteria VII, 849
— Determination of vitamin B_1 by means of microorganisms IX, 521
Palladina O. Study of bacterial starters for cheese VII, 610

Palladina O. Changes in lactic acid fermentation in dependence on the conditions of the medium. I VIII, 745
— and Anoshkina A. Vitamin C content of milk and its synthesis during lactic acid fermentation VI, 803
Panassenko V. Mould fungi of confectionary goods and their control X, 478
— Toxic and pathogenic mould fungi X, 70
— and Tatarenko E. Psychotolerant fungous flora of food products IX, 584
Panossian A. The influence of irrigation by infiltration of cotton plantations on the microbiology of their soil IV, 635
— Application of nitragin in the Armenian SSR VIII, 843
Parfenova O. See Nekrassov N. VII, 183
Paziuk V. Production of starch from potatoes and potatoe residue after rubbing by means of fermentation VI, 383
Pchelkina O. See Alleev B. VI, 509
Pelsh A. The «Biological zone» of Sacki mud VI, 1088
— The photosynthetiding sulphur bacteria of the eastern bassin of the Sacki lake VI, 1099
Pershina N. See Kayukova N. VI, 77
— Mansiureva Z. and Vinogradova O. Influence of bacteriophage on the formation of bacteriods in strains of B. Radicicola VII, 634
Perwozwansky W. Formation of gluconic acid during the oxidation of glucose by bacteria VIII, 159
— The formation of mannonic acid in the course of the oxidation of fructose by certain strains of Bact. fluorescens L. et N. VIII, 930
— and Chelzova J. On the decomposition of cellulose by bacteria IV, 264
— — Fermentation of cellulose by elective cultures of thermophile bacteria V, 416
— and Iwashkewitsch M. Formation of gluconic acid by Bact. putidum L. et N. VIII, 352
— and Iwashkewitsch M. The production of gluconic acid by fluorescens bacteria VIII, 671
— and Odinzova E. The «Z» factor IV, 428
Petrosian A. See Bachinskaya A. VI, 876
— Kirakosian A., Mirzabekian R. and Mergabian A. Evaluation of the need in fertilizers of the soils of the Oktembrian and Stalin Districts (Armenia) by means of the microbiological method V, 668
— and Mirzabekian R. The morphological alterations suffers by the nodule bacteria of esparcetes within the nodules in the course of the year VIII, 862
Petrowa E. Der im Kochsalz gefundene rote Kokkus und seine Bedeutung für die Industrie I, 270
Plevako E. and Bakushinskaia O. Agglutination of baker's yeast by the bacteria Lactococcus agglutinans IV, 539
— and Cheban M. Biological observations on yeasis utilizing pentoses IV, 95
Plevako E. und Kinsburskaya F. Die Aktivierung der Alkoholgährung durch Adsorbente I, 411
Pobereshniuk V. See Kudzin J. IV, 102
Podjapolskaia O. See Mishustin E. IV, 392, 560; V, 58; VII, 217
Ponizovskaia W. See Mouraveisky S. V, 353
Pontovich V. Decomposition of humine substances by microorganisms VII, 707
— The influence of external conditions on the humification of vegetable remnants VII, 1093
— The effect of change in aeration conditions during the humification of vegetable remnants VIII, 974
Popova E. Preparation of pectinase from Botrytis cinerea for the clarification of fruit juice IV, 253
— See Kriuchkova A. IV, 602, 610
— See Kulikov W. II, 56, 265
— See Sherbakov M. III, 397
Preobrazhenskaia M. On the ecology and biology of iron bacteria VI, 349
Prianishnikova N. See Ginsburg-Karagicheva T. III, 522
Proskuriakov N. On the activity of glycerophosphatase from the mycelium of Aspergillus oryzae of different age V, 39
— and Dobina E. Accumulation of ferments by Bac. mesentericus cultures depending on the composition of the medium VIII, 1008
— and Ratner M. Experiments in the diagnostics of potatoe disease in bread by biochemical methods VII, 1123
Protassov P. See Abrossimov C. IX, 304
— — and Rosenberg L. To the question of the viability of Azotobacter cultures in peat VIII, 905
Protodiakonov O. Obtaining of citric acid under industrial conditions VIII, 413
Pushkinskaya O. See Mishustin E. X, 455
Putilina N. Actinomyces, moulds and microbes in the water and silt deposits of the North Donetz River IX, 705
Rabotnova I. The oxidation reduction regime of the nitrogen assimilators of the Rhizobium group V, 239
— Are Rhizobium capable of fixing nitrogen in pure culture? VII, 682
— Fixation of nitrogen by nodule bacteria VIII, 1167
— Van-Niels studies on thio-purple bacteria VIII, 620
— Recent investigations on the physiology of noduie bacteria. (Survey of literature) IX, 495
— The oxidation-reduction potential of the medium in connection with the assimilation of molecular nitrogen X, 534
Raev Z. See Kvasnikov E. VIII, 479
Rasumov A. Die direkte Methode der Zählung der Bakterien im Wasser und ihre Vergleichung mit der Koch'schen Plattenkulturmethode I, 145
— Ueber eine neue Schwefelbakterie aus der Familie Beggiatoaceae I, 180

Rasumov A. Microcoleus chtonoplastes and the possibilities of its utilization in the extraction of salt from lakes II, 300
— New methods and ways for the quantitative and qualitative study of the water microflora II, 352
— On the water fungus Mucor sp.—Nematosporangium Nikitinskii (n. sp.) IV, 486
— See Barsov K. VI, 726
— Kulikov V. (Necrology) III, 417
Ratner M. See Proskuriakov N. VII, 1123
Rautenstein J. Microbiological processes in wheat grain collected with combines during its post-collection ripening, drying, and storage VIII, 223
— Self-heating of wheat and the role of microorganisms in this process VIII, 569
— See Kretovich V. X, 468
Ravich B. On heat production in cellulose V, 76
Ravich-Shcherbo J. Microbiological investigation of the grounds and water in the sites of accumulation of dead fish VIII, 554
Razumovskaia Z. The formation of nodules in various sorts of peas VI, 328
Reinfeld E. The corrosion of metals in its relation to microbiological processes VIII, 37
— Overgrowth and corrosion in condenser tubes of electrostations X, 895
Reviakina A. See Obraztzova A. VI, 896
Rischkov V. Recent studies on the purification of filterable virúses VI, 830
— Necrotic phenomena during virus diseases of plants IX, 65
— and Gromyko E. Some data on the mode of accumulation of the tobacco mósaic virus in the plant VII, 988
— — Accumulation of tobacco mosaic virus under narcosis X, 902
— and Smirnova V. The tobacco mosaic virus content of tomato plastids IX, 181
Rodionova K. See Ginsburg-Karagicheva T. III, 522
Rogovskaia C. On the role of bottom slime in the process of selfpurification of water reservoirs V, 504
Roisin M. See Rubentschik L. III, 42
Rokhlina E. On the effect of radium emanation (radon) and radioactive earth on yeasts V, 252
Rosenberg L. See Protassov P. VIII, 905
Rotmistrov M. Isolation of pure cultures of thermophilic cellulose fermenting bacteria VIII, 68
— The variability of anaerobic cellulose bacteria IX, 342
— The fermentation of plant materials by pure and elective bacteria cultures for thermophilic fermentation of cellulose IX, 463
— and Sharoiko K. Towards the study of thermophilic fermentation of cellulose VIII, 816
— and Shcherbakova I. Fermenting carbo-hydrates by bacteria caused anaerobic decomposition of cellulose X, 60
Roszdestvensky V. and Medvinska L. Mobility of colonies in the new species of Bacillus migrans VII, 142
Rubentschik L. A contribution to the microbiology of mud volcanoes V, 464
— and Chait S. The survival of liman mud microbes IV, 668
— and Halperin M. The effect of sodium chloride on the multiplication of bakery yeasts IV, 72
— and Goicherman D. On the microbiology of mud lacs. I IV, 420
— — Microbiology of mud lacs. II VI, 924
— — To the microbiology of bio-anisotropic salt waterreservoirs. Investigation of the Sloviansk lakes VIII, 549
— To the microbiology of mud lakes. III IX, 44
— On the microbiology of mud lakes. IV X, 331
— Roisin M. und Biljansky F. Ueber Bakterienadsorption in Salzen III, 42
Rubinstein J. A micro-method for recording microorganisms for testing alcohol-free beverages (kvaas, beer) III, 585
— The viability of Bac. coli in cranberry juice V, 291
Rubinstein D. and Verchovskaia J. Volumetric method of studying the permeability of the walls of yeast cells IV, 349
Rudakov K. Ueber den Entwicklungszyklus der milchsauren Stäbchen II, 62
— The unity of nitrogen and carbohydrate metabolism in lactic acid bacteria VI, 111
— Harzstein N. and Shishelova N. Catenularia fuliginea, as producer of defects in sweerened condensed milk IX, 53
Rukina E. See Kriss A. IX, 280, X, 321, 591
Rumiantzeva L. The relative rates of the decomposition of cellulose of various origin under the action of microorganisms VIII, 582
Runov E. Milchsäuregährung bei Temperatur, welche ausser Temperaturgrenzen für den Wachstum der Milchsäurebakterien liegen. Milchsäuregährung bei supraminimalen Temperaturen I, 305
— See Woitkewich A. III, 397
Russakova-G. See Imšenecki A. X, 566
— and Butkewitch V. Denitrification without making use of nitrates as a source of nitrogen X, 161
Rybalkina A. Relation between the oxidation-reduction potential of laboratory cultures of Azotobacter Chroococcum Beij. and its stages of development VI, 290
— Toxic substance in soils and their action on soil bacteria VII, 931
— The viability of the culture Azotobacter chroococcum Beij, in peat VII, 935
— Microcolonies and filterable forms of Azotobacter chroococcum VII, 1074
Sadokova I. See Woitkewitch A. V, 131
— B. acidophilum and its identification VII, 1110
— A modified Gram stain IX, 73
Sakharova G. Malt sprouts as a source of nitrogenous nutrition Bac. Delbrücki X, 539

Sakhovaler I. The work on acetic fermentation of the USSR scientific research laboratory of acetic fermentation VIII, 476
Salimovskaia-Rodina A. Experience with the application of the overgrowth slide technique to the study of water bacterial flora V, 493
— Concerning the vertical distribution of bacteria in the water of lakes VII, 802
— The mobilization of phosphates in water reservoirs IX, 479
— and Nechaeva N, The desulfatation process in Starorusska medicinal mud IX, 701
Samtzevich S. An investigation on the peptonising bacteria of kephir (Caucasian fermented milk) III, 109
Sapozhnikov D. On the displacement of sulphur by selenium in the photoreduction of carbonic acid by purple thiobacteria VI, 643
Sapozhnikov D. On the symbiosis of sulphur bacteria Thithrix Nivea with the larve of the fly Eristalis VI, 645
— On the catalase of sulphur-purple bacteria VII, 375
Sarukhanova F. «Steady» races of liquid cultures of Bact. casei IX, 728
Savchenkova M. See Berezova E. IV, 120
Savin A. On an activator of lactic acid fermentation II, 277
Savostin P. Azotobacter and the higher plant VII, 163
Schaposhnikov W. The tasks of microbiology concerning intensification of fermentative industrie VIII, 277
— The chemistry of ethyl alcohol-acetone fermentation in the light of new data IX, 344
— Manteufel A., Jerusalimsky N., Zykova K. and Bekhtereva M. Acetone butyl-alcohol fermentation on molasses VIII, 54
Scopintzev B. and Ovchinnikova J. A study of the oxidation process taking place in contaminated waters under aerobic conditions III, 147
Segal R. The influence of fusel oil and of its components on yeasts VII, 104
— The influence of higher alcohols on yeast VIII, 466
— See Fenixova R. X, 885
Seliber G. Sur la stabilité de la propriété de décomposer les graisses chez certaines bactéries I, 325
— The microorganisms of fermentation of acid dough VIII, 463
— et Katznelson R. La plasmolyse comme moyen de déhydratation et de conservation des levures I, 332
Semenovich M. See Mishustin E. VIII, 31
Shafirjan S. Study of the microflora and chemical composition of round cracknel leavening starters VII, 864
Shainskaja I. Variability of acetic bacteria of the Schnellessigbacterian group and attempt towards applying obtained varieties in production VIII, 474
Shakhnovich-Smirnova A. The dependence between the content of glutathione and the quality of yeast X, 547
Shapiro S. See Tausson V. III, 86
Sharoiko K. See Rotmistrov M. VIII, 816
Shatunova I. and Ivanov N. Bacteria which lower the yield of alcohol on hydrolysate of wood VIII, 177
Shcherbakova I. See Rotmistrov M. X, 60
Sheloumova A. Azotogen VI, 1008
— The nature of azotogen action X, 41
— and Wuchrer E. Efficiency of azotobacter as influenced by bound nitrogen IX, 812
Sherbakov M. and Popova E. The yeast Schizosaccharomytes Mosquensis dividing by fission and its technical use III, 397
Shishelova N. Determination of the supply of assimilable nitrogen in the soil by means of the fungus Cunninghamella VII, 949
— See Rudakov K. IX, 53
Shunina R. See Skorodumov A. V, 546
Sidorenko A. The development of Azotobacter in the Rhizosphere of agricultural plants IX, 158
Simakova T. Microflora calling forth decomposition of organic matter in methan tanks IX, 853
— The influence of iron of the life-activity of nitrifying and cellulose-destroying bacteria VI, 58
Sirotkina N. Concerning the variability of Pseudomonas pyocyanea VII, 997
Sirotkina N. The effect of thiobacteria on concrete IX, 382
Skalon I. The morphological and physiological alteration of lactic acid bacteria in connection with their development VIII, 732
Skopintzev B. Regarding rates if regeneration of biogene elements (N and P) during bacterial decomposition of planctic organisms VII, 764
— The mineralization of nitrogen and phosphorus of fresh water organic matter X, 231
— and Brook E. A study of the oxidation processes occurring in water during the aerobic decomposition of phytoplanktons IX, 606
Skorodumov A. and Shunina R. Selection and study of microorganisms which accelerate the maturing of cheese V, 546
Slavin V. Towards the theory of the bactericidal effect of silver. Silver as a desinfectant and sterilizing means in food industry VI, 92
Slavutskaya B. On the capacity of preservation of the spores of Bac. botulinus A in rectified alcohol VI, 1114
Smirnova V. Accumulation of tobacco mosaic virus in isolated leaves of N. tabacum at various temperatures X, 907
— The effect of conditions of plants nutrition of the titre of the tabacco mosaic virus IX, 187
— See Rischkov V. IX, 181
Smorodinskaia S. See Malkov A. IV, 547
Snamensky A. On a method of work with data of river water analyses III, 512

Sochilova A. See Barssov K. II, 299
Sokolova O. See Egorova A. IX, 494
Solntzeva L. On the lysis of phytopathogenic bacteria caused by myxobacteriales VIII, 704
— The methods of the cultivation of the myxobacteria VIII, 959
— Biology of myxobacteria. I IX, 231
— Biology of myxobacteria. II X, 524
— See Imšenecki A. VI, 15, IX, 802
Sorokina A. and Tjagni-Rjadno M. The part played by microorganisms in the process of humus formation II, 290
— Exchange of substance between slime and water as influenced by the formation of a bacterial film on the surface of the slime VII, 591
— Aerobic microbiological processes in soil under rice crops IX, 652
Stariguina L. Dissotiation of lactic-acid bacteria IV, 237
Stariguina L., Goldin M., Liaguina N. and Triassunova T. Bacteriosis of the mulberry IX, 293
— and Khaldina M. A study of the kephir microflora for the purpose of its preparation with pure cultures III, 102
— See Woitkewitch A. II, 79
Stepanova M. Amount of bacteria in manure of various methods of storage II, 284
Stepunina A. See Israilsky V. IX, 862, 871
Stern E. A simple method for a uniform seeding of non-pathogenic bacteria on a nutrient substratum by precipitating disseminated material I, 430
— and Sushkina N. On the effect of radium emenation on Azotobacter chroococcum V, 258
Strobinder M. and Driabina M. Experiment of the use of Conn-Cholodny's method in microbiological investigation of vegetables and fruit during storage IV, 384
Struminskaja E. Zoogloea forming bacteria of the polysaprobic mesosaprobic zones. «Shaggy» zoogloea VIII, 250
— See Israilsky V. X, 487
Sturm L. The study of the microflora of sulphur containing rocks VI, 496
Sturm L. and Orlova S. On the transformation of fat, paraffin and palmitinic acid under the influence of microorganisms from the Aja-Kule-lake VI, 771
Suchov K. Intracellular protein inclusions upon the new mosaic disease of grain plants (zakooklivanie) IX, 196
Sushkina N. See Stern E. V, 258
Tatarenko E. See Panassenko V. IX, 584
Tausson T. Oxidation of paraffin by yeasts and yeast-like organisms VIII, 833
— See Krassilnikov N. VII, 73
— See Tausson V. II, 235; III, 380
Tausson V. Die Zerstörung der stabilen chemischen Verbindungen durch die Microorganismen I, 85
— Die Umwandlung per Energie durch die Mikroorganismen II, 48
— The transformation of energy by microorganisms. III III, 554
Tausson V. Transformation of energy by microorganisms. IV IV, 175
— The transformation of energy by microorganisms. V IV, 340
— The transformation of energy by microorganisms. VI VI, 542
— Transformation of energy by microorganisms. VIII VII, 85
— Transformation of energy by microorganisms IX VII, 151
— Transformation of energy by microorganisms. X VII, 366
— Transformation of energy by microorganisms. VII VII, 463
— Transformation of energy by microorganisms. XI VIII, 795
— The transformation of energy by microorganisms. XII VIII, 1061
— und Alioschina W. Ueber die bakterielle Sulfatreduktion bei Anwesenheit der Kohlenwasserstoffe I, 257
— and Shapiro S. The general trend of the process of oxidation of oil by bacteria III, 86
— and Tausson T. Transformation of energy by microorganisms. II II, 235
— — On the bacteriology of vegetable pitch oxidation III, 380
— and Vesselov I. On the bacteriology of the decomposition of cyclical compounds at the reduction of sulphates III, 369
— Vesselov I., Aleshina V. and Goldin M. The anaerobic microflora of mud-volcano mud II, 343
Tchelzova J., Loginova L. and Bikova N. Semi-factory experiments of fermenting sugar-beet pulp and maize corncobz by means thermophile cellulose bacteria VII, 629
— See Perwozwansky V. V, 416
Tschesnokow W. Der Chemismus der Oxalsäurebildung auf Zuckerkulturen I, 398
Tschistiakov F. Ueber den Einfluss der festen Phase auf die Entwicklung der Acetonbutylalkoholbakterien in flüssigen Substraten I, 85
— The influence of carbonic acid on the microorganisms, causing the processes of purification II, 193
— Influence of low temperatures on microorganisms. Rate of dying-off of microorganisms at low temperatures VI, 823
— and Bocharova Z. The influence of low temperature on microorganisms. II VII, 513
— Influence of low temperature on the development of microorganisms IV VII, 842
— and Noskova G. Influence of low temperatures on the development of microorganisms. III VII, 578
Tshiakina A. See Filatova A. II, 302
The XVIIIth Congress of the Communistic Party of the USSR and the tasts of Soviet Microbiology VIII, 3
Tjagni-Rjadno M. See Sorokina A. II, 290
Timoféeva A. See Butkewitch V. III, 584
IV, 494, 503

Topstein R. The preparation of bacteriological peptones and investigation of their chemical composition IX, 206

To the Scientists of all Countries X, 797
Triassunova T. See Berezova E. VI, 786
— See Stariguina L. IX, 293
Trofimova E. The significance of citric acid in the metabolism of Aspergillus niger X, 737
— See Butkewitch V. III, 566, 342; VII, 1118
— See Melnikova A. IX, 566
Trofimov A. See Imšenecki A. X, 568
Tulchinskaja E. See Kanivetz I. IX, 151
Tzapko M. On the adaptation of Bact. prodigiozum to concentrated solutions of sodium chloride VI, 244
Uspenskaia V. The physiology of nutrition and development of the Thallome of Stigeoclonium tenue Klebsi V, 29
— The influence of fighting intensity and concentration of nitrates on the development of thallome and the formation of zoospores and gametes in stigeoclonium tenue Klebsi V, 319
— Penetration of strains and copper into the cells of algae in connection with the pH and rH values observed within the cells and in the surrounding medium VIII, 988
Uspensky E. Die Aufgaben und Wege der Microbiologie im Zusammenhang mit der Entwicklung der Stadtwasserversorgung insbesondere beim Aufbau der Wasserreservoire I, 108
— Agricultural microbiology at the Conference on agricultural and technical microbiology held by the Academy of Sciences of the USSR on January 16—19th 1932 I, 216
— Achievements of Soviet soil microbiology for 15 years (1917—1932) I, 345
— Achievements of the Soviet soil microbiology for 15 years II, 3,105
Uspensky E. Transformation of certain hereditary forms into other ones and the arising of new forms in the genus Spirogyra III, 201, 267
— Note on the article of Buromsky V, 812
— Fundamental trends and achievement of Soviet microbiology during the twenty years after the Great Socialist Revolution VI, 948
Utkin L. On a new species of acetic bacteria VI, 435
— On the biological oxidation of Sorbitol VI, 902
Vadova V. See Novotelnov N. VII, 956
Velkhover S. The yearly course of the metachromasy of volutin in the corynebacterial cell V, 736
Verchovskaia J. Permeability of yeast cells and the methods of its study V, 423
— See Rubinstein D. IV, 349
Vesselov I. The influence of ethylene on the rate of growth and on the value of metabolism in moulds VI, 515
— and Kleimenova A. Treatment of bottom fermenting yeasts with sulphuric acid as a method for their purification from Bact. coli VIII, 73
— See Tausson V. II, 343; III, 369
Vinogradova O. See Pershina-Mansiureva Z. VII, 634
Vissotskaia N. See Medvedev G. V, 581
Vojvod J. and Kremer T. The application of the agglutination reaction to mixed cultures for the determination of Bac. botulinus IX, 394
Volkova O. The ferrobacteria of the mineral waters of Caucasian Mineral Waters district and their role in the formation of ferrous sediments VIII, 886
— The oxidation of sulphur by microorganisms in sulphurous sources of Piatigorsk group VIII, 1134
Vorobieve N. To the question concerning the thermophilic microflora of cannel foods VI, 642
Voroshilova A. See Dianova E. I, 277; II, 137; IV, 401
— and Dianova E. The role of plancton in the multiplication of bacteria in isolated samples of seawater VI, 752
Walter N. See Mikhailov G. X, 592
Wasjuta O. See Zalessky V. II, 155
Wladimirskaya N. See Burgwitz G. I, 429
Woitkewitch A. Problems of milk microbiology discussed at the All-Union Planning Conference on Microbiology I, 219
— Die Rolle des Salpeters als des die Gasbildung hemmenden Faktors im Käse I, 469
— Achievements of dairy microbiology for 15 years III, 3
— Survey of studies on lactic microbiology in USSR for twenty years (1917—1937) VI, 1015
— and Erzikian L. On the use of pure cultures of propionic-acid bacteria in cheese manufacturing VI, 239
— Haldina M. and Sadokova I. On the production of kephir with the aid of pure cultures V, 131
— and Runov E. Microbiology of kumys production III, 408
— The utilization of acidophilus bacteria for fighting diseases in chickens VII, 92
Woitkewitch O. u. Stariguina L. Rolle der Milchsäuren Stäbchen im holländischen Käse II, 79
Wolfson I. Comparative biochemical study of Granulobacter pectinovorum and Bac. felsineus VIII, 656
— Effect of plant extracts on the development of Bac. felsineus in synthetic media X, 871
— and Muratova M. The isolation and selection of cultures most active in the anaerobic heat retting of flax IX, 678
— The isolation and selection of culture most active in the anaerobic heat retting of flax. II X, 235
Wuchrer E. The ability of Azotobacter for desamination X, 833
— See Sheloumova A. IX, 812
Yakovlev D. The bacteriophage of lactic acid Streptococci VIII, 950

Yashova N. Study on the effectivity of natural strains of tubercle bacteria VII, 1049
Zacharievski M. An accelerated method for the determination of oxidation-reduction potentials of biological systems IX, 878
Zaitzev A. The significance of the active acidity of the medium for the acetone-ethyl alcohol fermentation VIII, 595
Zakharov I., Konovalov S. and Kinsburskaya E. Nitrogen nutrition of yeasts VII, 658
Zalesskaia M. The obtaining of increased fusel-oil yields in alcoholic fermentation VI, 614
— Formation of fusel-oil during alcohol fermentation. II VII, 56
— Fusel-oil formation during alcohol fermentation (review of literature) X, 97
— and Konovalov S. Fusel-oil obtained by fermenting molasses X, 538
Zalessky V. and Wasjuta O. On the means of fighting with ustila gotritici II, 155
Zhuravsky G. On the gas metabolism of Aspergillus niger during the formation of citric acid VIII, 430
Zykova K. A new exciter of acetone-ethylic fermentation VIII, 488
— See Schaposchnikov W. VIII, 54

Abstracts I, 225, 3
— II, 97, 3
— III, 160, 277, 421, 5
— IV, 140, 298, 448, 6
— V, 143, 295, 438, 592, 737, 8
— VI, 115, 267, 407, 553, 691, 841, 935, 11
— VII, 129, 265, 380, 525, 660, 804, 912, 9
— VIII, 124, 257, 628, 776, 907, 1053, 11
— IX, 76, 207, 308, 424, 529, 635, 779, 9
— X, 117, 254, 357, 488, 621, 7
Bibliography I, 221, 339, 4
— II, 92, 218, 3
— III, 149, 303, 432, 6
— IV, 150, 313, 6
— V, 155, 446, 7
— VI, 120, 561, 11
— VII, 670, 11
— VIII, 638, 784 11
— IX, 86, 315, 539, 643, 9
— X, 270, 375, 498, 633, 787, 9
Chronicle II, 1
III, 168, 308, 6
V, 306, 4
VI, 124, 418, 565, 9
VII, 1
VIII, 127, 266, 641, 10
IX, 318, 9
X, 638, 795, 9
Miscellaneous III, 168, 3
V, 306, 4
VI, 112, 418, 5
X, 2
Obituaries X, 91

СОДЕРЖАНИЕ

Т. А. Таусон. О синтезе эргостерина дрожжами 261

Е. Н. Мишустин и А. Г. Тимофеева. Смена микрофлоры при процессе разложения органических остатков в связи с развитием в почве Bac. mycoides Flügge 272

И. Л. Работнова. Окислительно-восстановительный потенциал в ацетоно-бутиловом брожении . 285

З. Г. Першина. Некоторые флюоресцирующие бактерии почвы и их патогенность для растений 293

О. Ю. Волкова и А. В. Балабанова. О бактерицидных свойствах тамбуканской грязи . . . 296

М. Д. Утенков. Длительное микрогенерирование 310

Р. Пиковская. Аммонификаторы—спутники азотобактера (Azotobacter chroococcum) 315

Содержание XIII тома 325

CONTENTS

T. A. Tausson. On the synthesis of ergosterine by yeasts 271

E. N. Mishustin and A. G. Timofeeva. Succession of microflora accompanying the process of decompositfon of organic remains as connected with the development of Bac. mycoides Flügge in soils 284

I. L. Rabotnova. Oxidation-reduction potential in aceton-butylic fermentation 292

Z. G. Pershina. Some fluorescent bacteria and their pathogeneity for the plants 295

O. J. Volkova and A. V. Balabanova. On the bactericidal properties of the Tambukan-mud 309

M. D. Utenkov. Cultivation of microorganisms during a considerable period of time 314

R. Pikovskaya. Ammonifying bacteria as attendants of Azotobacter chroococcum 323

Contents of the Volume XIII 326

Ответственный редактор *Б. Л. Исаченко*

Подписано к печати 6.XII. 1944 Объем 6¼ печ. л. 12,5 уч.-изд. л. А13871
Тираж 2000 экз. Цена 8 руб. Зак. № 1238

18-я типография треста «Полиграфкнига» ОГИЗа при СНК РСФСР,
Москва, Шубинский, 10

Цена 8 руб.